

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 336**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00 (2006.01)

A61M 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013 PCT/US2013/059669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14043475**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013 E 13773919 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2895214**

54 Título: **Irrigador médico/quirúrgico que está acoplado de forma liberable a una empuñadura quirúrgica motorizada, y alimentado por la misma**

30 Prioridad:

14.09.2012 US 201261701216 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.12.2016

73 Titular/es:

**STRYKER CORPORATION (100.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:

**HENNIGES, BRUCE;
DUDYCHA, ADAM y
PURRENHAGE, BENJAMIN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 594 336 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Irrigador médico/quirúrgico que está acoplado de forma liberable a una empuñadura quirúrgica motorizada, y alimentado por la misma

Campo de la invención

- 5 La presente invención versa, en general, acerca de irrigadores médicos/quirúrgicos. Más específicamente, la presente invención versa acerca de un conjunto irrigador médico/quirúrgico que, además de un irrigador, incluye una herramienta quirúrgica motorizada que acciona la bomba integral con el irrigador.

Antecedentes de la invención

- 10 En muchos procedimientos quirúrgicos y médicos, se emplea un irrigador para administrar fluido a una ubicación particular en el cuerpo, o dentro del mismo, de una persona que recibe atención médica. Por ejemplo, durante una cirugía ortopédica, se emplea un irrigador para administrar impulsos a presión de agua o de solución salina a una superficie expuesta del hueso para limpiar el hueso. También se llevan a cabo algunos procedimientos no quirúrgicos que, asimismo, hacen que sea deseable aplicar impulsos de agua a un sitio específico en la piel de un individuo. Por lo tanto, si un individuo adolece de algún tipo de úlcera por decúbito o algún otro tipo de herida cutánea, es práctica común utilizar un irrigador para limpiar la herida antes de aplicar un apósito a la herida.

- 15 Un tipo común de irrigador médico/quirúrgico incluye una empuñadura a la que se fija de forma selectiva un conjunto de punta. En el interior de la empuñadura hay una bomba pequeña que administra periódicamente una cantidad de fluido a presión. Además, también hay un motor en el interior de la empuñadura que acciona la bomba. Se descarga el fluido a través de un tubo de descarga integral con el conjunto de punta al sitio seleccionado en o dentro del paciente. Estos irrigadores administran fluido en impulsos a presión por dos razones. Una razón es que los impulsos de fluido golpean rápidamente el sitio en el que son aplicados y dejan el sitio; esta acción fomenta la retirada deseable de restos del sitio. En segundo lugar, los impulsos diferenciados de fluido no obstruyen la visión del sitio tanto como puede ser obstruida cuando se expone a un flujo continuo de fluido a presión.

- 20 La mayoría de empuñaduras de irrigador, además de tener un conducto a través del cual se descarga fluido estéril, tienen un conducto a través del cual se retira el fluido descargado del sitio en el que es aplicado. Normalmente, el fluido es retirado inicialmente del sitio a través de un tubo de succión, también parte del conjunto de punta. El fluido, al igual que cualquier resto en la corriente e fluido, fluye entonces a través de un conducto integral con la empuñadura. El conducto de succión de la empuñadura está conectado con un segundo tubo de succión que está conectado con un sistema de succión separado del irrigador. Por lo tanto, dada su capacidad para limpiar de forma esencialmente simultánea un sitio en un paciente y retirar el residuo generado por el procedimiento de limpieza, deberá ser inmediatamente evidente por qué los irrigadores se han convertido en herramientas útiles para facilitar muchos procedimientos médicos y quirúrgicos. En la patente US nº 6.099.494, del solicitante, PULSED IRRIGATOR USEFUL FOR SURGICAL AND MEDICAL PROCEDURES se da a conocer un irrigador como el mencionado.

- 25 Muchos irrigadores médicos/quirúrgicos disponibles funcionan bien para los fines para los que están diseñados. Una desventaja particular está asociada con el coste de proporcionar estos irrigadores. Para que un irrigador sea reutilizable, debe poder soportar los rigores de la esterilización en autoclave. En una esterilización en autoclave el irrigador sería sometido a una atmósfera saturada con vapor de agua (vapor) a una temperatura de 110°C o más y a presión de 180 kPa y superiores. Resulta caro proporcionar un irrigador con componentes internos con capacidad para funcionar después de ser colocado en este tipo de entorno. Además, ha resultado difícil limpiar, descontaminar y esterilizar los conductos integrales con un irrigador a través del cual se descarga el fluido de irrigación y se retira el fluido y el residuo extraído mediante el procedimiento de succión. En consecuencia, en la actualidad muchos irrigadores están dotados de unidades desechables de un único uso. Estas unidades han resultado costosas de fabricar debido a que incluyen tanto una bomba como un motor que acciona la bomba.

- 30 Una solución para reducir los costes de estos irrigadores es proporcionar una consola con los irrigadores. En el interior de la consola hay un motor. El motor acciona una bomba. Dado que esta consola está ubicada en el exterior del campo estéril, la consola y sus componentes no están sometidos a los rigores de una esterilización en autoclave. El irrigador, esencialmente una empuñadura a la que se fija una punta, está acoplada de forma liberable a la consola mediante un conjunto de tubos. Es menos caro proporcionar estos irrigadores sin bomba y sin motor que los irrigadores que incluyen estos componentes. Algunos de estos sistemas irrigadores son anteriores en realidad a los irrigadores que incluyen bombas y motores. En las patentes US nºs 5.046.486 y 5.269.750, del cesionario del solicitante, se da a conocer un conjunto como el mencionado.

- 35 Estos irrigadores tienen sus propias desventajas. Específicamente, estos irrigadores requieren sus propias consolas. Por lo tanto, para utilizar uno de estos irrigadores es necesario añadir otra unidad, una consola irrigadora, al área quirúrgica. Tener que proporcionar esta consola añade al coste de equipar la sala de operaciones. De forma alternativa, unas instalaciones pueden tener menos consolas irrigadoras que salas de operaciones/salas de tratamiento en las que puede utilizarse un irrigador. Entonces, esto requeriría que el personal médico garantizase, antes del inicio del procedimiento en el que se utilizará un irrigador, que la consola para el irrigador se encuentre en

su lugar. Si la consola no se encuentra en su lugar, se debe realizar un esfuerzo configurando la consola antes del inicio del procedimiento.

5 Se ha sugerido el uso de una herramienta quirúrgica motorizada para alimentar un irrigador médico. Un sistema conocido incluye un adaptador que se extiende hacia delante desde el cuerpo de la herramienta. El adaptador incluye un conjunto de engranajes que convierte el movimiento giratorio del eje integral con el motor de la herramienta en un movimiento de vaivén. Una bomba está fijada de forma separable a este adaptador. Este sistema elimina la necesidad de proporcionar cada irrigador con su propio motor. Sin embargo, se cree que el sistema de versión conocida es relativamente pesado y voluminoso. Por ejemplo, la herramienta motorizada, que debe ser sujeta y colocada, normalmente con una sola mano, puede pesar más de 1 kg. Tener que sujetar y posicionar esta herramienta con una sola mano puede hacer que el sistema sea ergonómicamente difícil de utilizar. Además, si el profesional médico necesita sujetar la herramienta de forma estable, tal como en un sitio quirúrgico o de herida específico para cualquier cosa de más de uno o dos minutos, el profesional médico puede comenzar a experimentar distensión y fatiga muscular.

15 Se conoce por el documento US 5.779.702 A un irrigador médico/quirúrgico según el preámbulo de las reivindicaciones adjuntas 1 y 12.

Sumario de la invención

La presente invención versa acerca de un conjunto irrigador médico/quirúrgico nuevo y útil. El irrigador médico/quirúrgico según la invención está definido en la reivindicación 1 adjunta. El conjunto irrigador de la presente invención incluye una empuñadura de irrigador que es económica de proporcionar y no requiere una consola diseñada única y principalmente para ser utilizada con el irrigador.

El conjunto irrigador de la presente invención incluye una empuñadura. También hay una unidad de bomba como parte del conjunto irrigador de la presente invención. Normalmente, la unidad de bomba está contenida en un alojamiento de bomba que está separado de la empuñadura. El conjunto de la presente invención también incluye una herramienta quirúrgica alimentada que incluye un motor. La herramienta es el tipo de herramienta que tiene capacidad para accionar algún tipo de implemento de corte que se aplica, normalmente, directamente a un sitio quirúrgico. La unidad de bomba y, más en particular, el alojamiento de bomba están diseñados para fijarse de forma liberable a la herramienta quirúrgica motorizada. Cuando el alojamiento de bomba está fijado de esta manera a la herramienta quirúrgica, el motor en el interior de la herramienta acciona la bomba.

Para accionar el implemento de corte, la herramienta quirúrgica motorizada tiene un conjunto de acoplamiento. El conjunto de acoplamiento incluye componentes con capacidad para sujetar de forma liberable el implemento de corte en la herramienta, de forma que el motor de la herramienta accione el implemento.

En algunas versiones de la presente invención, el alojamiento de bomba está diseñado para ser montado en la herramienta quirúrgica, de forma que el alojamiento pueda encontrarse en una de una pluralidad de distintas orientaciones con respecto a un punto fijo en la herramienta. Esta característica facilita la configuración del conjunto irrigador de la presente invención, de forma que los componentes estén colocados de forma mutua en una disposición que es más ergonómica y/o mínimamente inconveniente para el profesional médico particular y/o el procedimiento en el que se ha de utilizar el conjunto.

Una versión alternativa del conjunto irrigador de la presente invención incluye una transmisión y un casete de bomba. En la reivindicación 12 adjunta se define un irrigador médico/quirúrgico alternativo según la invención. La transmisión encaja encima de la herramienta quirúrgica motorizada. El casete de bomba está dispuesto encima de la transmisión. El momento giratorio del árbol interno a la herramienta es convertida por medio de la transmisión en un movimiento de vaivén. El movimiento de vaivén acciona una bomba interna al casete.

Breve descripción de los dibujos

Se señala la invención con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Se comprenderán los beneficios y características anteriores, y adicionales, a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra los componentes principales del conjunto irrigador médico/quirúrgico de la presente invención;
 la Figura 2 muestra una herramienta quirúrgica motorizada;
 50 la Figura 3 es una vista despiezada de la bomba de la presente invención;
 la Figura 4 es una vista en perspectiva de la bomba;
 la Figura 4 es una vista en perspectiva de la cubierta dirigida distalmente de la bomba;
 la Figura 5 es una vista en perspectiva del interior de la cubierta proximal de la bomba;
 la Figura 6 es una vista proximal del interior de la cubierta distal de la bomba;
 55 la Figura 7 es una vista lateral en planta del eje motor de la bomba;
 la Figura 8 es una vista en perspectiva de la unidad de bomba en sí interna a la bomba;

la Figura 9 es una vista en corte transversal de la unidad de bomba;
 la Figura 10 es una vista despiezada de la lanza y del conjunto de punta;
 la Figura 11 es una vista lateral en perspectiva de la lanza y del conjunto de punta con una de las cubiertas retirada del alojamiento de la lanza;
 5 la Figura 12 muestra cómo se puede acoplar la bomba con la herramienta quirúrgica en una orientación distinta de la orientación de la Figura 1;
 la Figura 13 es una vista en perspectiva de un conjunto alternativo de bomba de la presente invención;
 la Figura 14 es una vista despiezada de la transmisión del conjunto de bomba de la Figura 13;
 10 la Figura 15 es una vista lateral del interior de una de las cubiertas que forman el alojamiento de la transmisión de la Figura 14;
 la Figura 16 es una vista en perspectiva del eslabón de accionamiento de la transmisión;
 la Figura 17 es una vista despiezada del casete de la bomba del conjunto de la Figura 13;
 la Figura 18 es una vista en perspectiva del casete de la bomba;
 la Figura 19 es una vista en perspectiva del interior de la cubierta inferior del casete de la bomba;
 15 la Figura 20 es una vista en planta del interior de la cubierta superior del casete de la bomba; y
 la Figura 21 es una vista en perspectiva del elemento de retención interno al casete de la bomba.

Descripción detallada

I. Primera realización

20 La Figura 1 muestra los componentes básicos de un conjunto irrigador médico/quirúrgico 30 de la presente invención. El conjunto 30 incluye una lanza 52. Un conjunto 58 de punta está fijado de forma liberable al extremo distal de la lanza 32, y se extiende hacia delante desde el mismo. (En el presente documento se comprende que "distal" significa alejado de la parte frontal del profesional médico que sujeta la lanza, hacia el sitio en el paciente al que se dirige la lanza. "Proximal" significa hacia la parte frontal del profesional médico, alejado del sitio en el paciente al que se dirige la lanza). El conjunto de punta incluye un tubo 59 de descarga que irriga con un flujo de
 25 fluido desde una fuente 38 a través de un par de tubos 40 y 50 de suministro hasta la lanza 52. El fluido de irrigación fluye fuera de la lanza al interior del conjunto 58 de punta. El fluido es descargado del extremo distal del tubo 59 de descarga del conjunto de punta al sitio en el paciente al que el profesional médico aplica el conjunto de punta. Se dispone una protección 57 contra pulverizaciones, que no es parte de la presente invención, sobre el extremo distal del conjunto 58 de punta.

30 Hay ubicada una bomba 48 entre los tubos 40 y 50 de suministro. La bomba 48 suministra la fuerza motriz que bombea el fluido de irrigación a través del tubo 50, de la lanza 52 y al exterior del conjunto 58 de punta. La bomba 48 está fijada de forma liberable a una herramienta quirúrgica motorizada 44. La herramienta 44 puede ser utilizada para accionar un implemento de corte utilizado para llevar a cabo una tarea médica/quirúrgica. Hay un motor 46 interno a la herramienta 44. Estos implementos incluyen ensanchadores, guías de alambres, un taladro o una hoja
 35 de sierra. El motor 46 suministra la energía mecánica que acciona la bomba 46.

El conjunto 58 de punta incluye un tubo 64 de succión. El tubo 64 de succión es aproximadamente paralelo al tubo 59 de descarga, y está ubicado por encima del mismo. Las proyecciones 63 (identificadas en la Figura 10) sujetan los tubos 59 y 64 entre sí. El tubo 64 de succión del conjunto de punta está conectado con un tubo 66 de succión, cuyo extremo distal está dispuesto en la lanza 52. El tubo 66 de succión se extiende proximalmente desde la lanza
 40 52. El extremo proximal del tubo de succión está conectado con un dispositivo 72 que efectúa una succión. Cuando se utiliza el conjunto irrigador 30 se acciona normalmente el dispositivo 72. Una vez que el fluido descargado del conjunto de punta golpea el tejido contra el que se aplica el conjunto de punta, el dispositivo 72 de succión aspira el fluido alejándolo del tejido a través de los tubos 64 y 66 de succión. El fluido succionado es recogido en un recipiente 70.

45 La herramienta quirúrgica motorizada 44 es una herramienta quirúrgica motorizada reutilizable esterilizable. Aquí, "esterilizable" significa que la herramienta puede soportar los rigores de un procedimientos de esterilización que permite que se utilice el producto para un procedimiento médico o quirúrgico. Un procedimiento de esterilización tal es un proceso de esterilización en autoclave en el que el producto que está siendo esterilizado es expuesto a vapor de agua supersaturado (vapor) a una temperatura superior a 110°C, a una presión de 180 kPa y superior. Según
 50 puede verse en la Figura 2, la herramienta 44 incluye un cuerpo 45 de herramienta. (Existen algunas diferencias estéticas entre el cuerpo de herramienta de la herramienta de la Figura 1 y de la herramienta de la Figura 2). En la versión mostrada de la invención, el cuerpo 45 de herramienta tiene forma de pistola. El cuerpo tiene un cuerpo cilíndrico 65 y una empuñadura 69 que se extiende hacia abajo desde el cuerpo cilíndrico. El motor 46, representado como un cilindro con líneas discontinuas, está dispuesto en el cuerpo cilíndrico 65. Un árbol 68 de accionamiento, mostrado con líneas discontinuas, se extiende hacia delante desde el motor 46. En una versión de la invención, el árbol 68 tiene un orificio extremo cerrado que se extiende hacia dentro desde la cara dirigida distalmente del árbol. El orificio del árbol 68 de accionamiento, en corte transversal, es hexagonal.

La herramienta 44 incluye un conjunto de acoplamiento. En la Figura 2, el conjunto de acoplamiento está representado por un collar 73 que se extiende hacia delante desde la cara dirigida distalmente del cuerpo cilíndrico

65 del cuerpo. En una versión de la invención, se extienden pasadores (no ilustrados) hacia dentro desde superficies internas opuestas del collar 73. Los pasadores también son parte del conjunto de acoplamiento. El árbol 68 de accionamiento es accesible a través de la abertura axial a través del collar 73.

El árbol 68 de accionamiento y el conjunto de acoplamiento están configurados colectivamente para recibir de forma liberable un implemento de corte. El implemento de corte puede ser un dispositivo autónomo que es aplicado a un sitio en el paciente para llevar a cabo una tarea médica/quirúrgica. Un implemento de corte tal es un eje ensanchador. De forma alternativa, el implemento de corte puede ser algún tipo de fijación extrema frontal. La fijación funciona como una unidad intermedia de transmisión que transmite el movimiento giratorio del árbol 68 de accionamiento de la herramienta al implemento autónomo de corte que se aplica al paciente. Una fijación extrema frontal tal es una guía de alambre. Como implica su nombre, la guía de alambre guía y hace avanzar un alambre distalmente hacia delante, de forma que se pueda fijar el alambre en el hueso. El árbol 68 de accionamiento está configurado para estar acoplado de forma liberable al implemento de corte, y lo guía. El conjunto de acoplamiento sujeta de forma liberable el implemento de corte a la herramienta 44 y, más específicamente, la porción accionada del implemento de corte al árbol 68 de accionamiento.

Hay fijada de forma liberable una batería 74 al extremo de la culata de la empuñadura 69 de la herramienta. La batería 74 suministra la energía eléctrica que alimenta el motor 46 de la herramienta. Hay montado de forma amovible un gatillo 76 en el cuerpo 62 de la empuñadura. En la versión mostrada de la invención, el gatillo 76 se extiende hacia delante desde una cara dirigida distalmente de la empuñadura 69 una distancia corta por debajo del cuerpo cilíndrico 65. Dispuesto en el interior de la empuñadura hay un módulo 80 de control. Tanto los arrollamientos del motor como la batería 74 están conectados con el módulo 80 de control. El módulo 80 de control también incluye componente que monitorizan el desplazamiento del gatillo 76. El profesional médico acciona el motor de la herramienta al pulsar de forma selectiva el gatillo 76. En respuesta al desplazamiento del gatillo, el módulo de control aplica de forma selectiva corriente desde la batería al motor, de forma que se accione el motor. En la patente US nº 7.6638.958, del cesionario del solicitante, se da a conocer una empuñadura tal. La batería 74, como la herramienta 44, puede soportar los rigores de la esterilización en autoclave. La estructura exacta de la herramienta, incluyendo su conjunto de acoplamiento y la batería 74 no son parte de la presente invención.

En la Figura 3 puede verse que la bomba 48 incluye un alojamiento 86. Interna al alojamiento 86 se encuentra la unidad 88 en sí de bomba (Figura 8). El alojamiento 86 consiste en cubiertas primera y segunda 92 y 142, respectivamente. Ambas cubiertas 92 y 142 están formadas de plástico, tal como ABS. Se puede considerar que ambas cubiertas 92 y 142 tienen una forma aproximadamente ovalada. La cubierta dirigida proximalmente, la cubierta 92, descrita ahora por referencia a las Figuras 3, 4 y 5, incluye un panel externo 93. Un reborde 94 se extiende distalmente hacia delante en torno al perímetro externo del panel 93. La cubierta proximal 92 está formada de manera que haya un número de hendiduras con forma arqueada en el reborde 94. Hay formada una primera hendidura, la hendidura 95, en una sección del reborde en la que la sección extrema del reborde se curva alcanzando una sección lateral. Hay formada una segunda hendidura, la hendidura 96, en el reborde, de manera que se encuentre en el mismo lado de la cubierta 92 y en el extremo opuesto de la cubierta en el que está ubicada la hendidura 95. Hay formada una tercera hendidura, la hendidura 98, en el extremo del reborde adyacente a la segunda hendidura 96. Hay ubicada una cuarta hendidura, la hendidura 102, en el reborde 94, de forma que se encuentre ubicada en el mismo extremo de la cubierta 92 que la primera hendidura 95 y en el lado opuesto de la cubierta que la primera hendidura 95.

Varias proyecciones se extienden distalmente hacia delante desde la superficie interna del panel 93. Específicamente, dos proyecciones paralelas 106 se extienden hacia dentro desde el panel y una de las superficies internas del reborde 94 a lo largo de una de las superficies laterales de la cubierta 92. Cada proyección 106 está formada para que tenga un recorte arqueado 108 (uno identificado). Los recortes 108 están alineados, en general, con las hendiduras 95 y 96 del reborde. Dos proyecciones paralelas 110 se extienden hacia dentro desde el reborde, de forma que las proyecciones 110 estén ubicadas a lo largo del mismo lado de la cubierta que las proyecciones 106. Las proyecciones 110 tienen una mayor longitud que las proyecciones adyacentes 106. Cada proyección 110 está definida para que forme recortes arqueados primero y segundo 112 y 114, respectivamente. Cada recorte 112 de proyección está ubicado cerca de la sección adyacente del reborde 94 desde la que se extiende la proyección 106. Los recortes 112 de proyección están alineados, en general, con los recortes 108 integrales con las proyecciones adyacentes 110. Los recortes 114 (uno identificado) de proyección que están alineados, en general, entre sí están ubicados proximales al centro del panel 93 de la cubierta, de forma que estén alineados con la hendidura 98 del reborde. Dos proyecciones paralelas 118 se extienden hacia fuera desde la sección del reborde 96 opuesta a la sección del reborde desde la que se extienden las proyecciones 106. Cada proyección 118 está formada para tener un recorte arqueado 120. Los recortes 120 (uno identificado) están alineados, en general, con la hendidura 102 del reborde.

La cubierta proximal 92 está conformada adicionalmente para tener un pilar 124 que tiene una forma generalmente rectangular. El pilar 124 está ubicado entre la sección extrema del reborde 94 en la que está formada la tercera hendidura 98 y la proyección adyacente 110. El pilar 124 está formado adicionalmente para tener una ranura 126 del extremo cerrado conformada rectangularmente dirigida hacia dentro. La cubierta 92 está conformada adicionalmente de manera que la cara dirigida distalmente del pilar 124 tenga un perfil cóncavo, no identificado. La porción cóncava

del pilar 124 está alineada, en general, con la hendidura 98 del reborde y con los recortes 114 integrales con las proyecciones 110. También se extienden tres protuberancias 130 (una identificada) hacia fuera desde la superficie dirigida distalmente del panel 93 de la cubierta. Cada protuberancia 130 tiene un orificio, no identificado, de múltiples secciones. La cubierta proximal 92 está formada de manera que la sección de mayor diámetro de cada orificio de protuberancia sea la más distal de las secciones del orificio.

Un miembro de acoplamiento está formado integralmente con la cubierta proximal 92, y se extiende hacia fuera desde la misma. Este miembro de acoplamiento está diseñado para acoplarse con la característica de acoplamiento de la empuñadura, de forma que se pueda fijar de forma liberable el alojamiento de la bomba al cuerpo 62 de la herramienta. En la versión mostrada de la presente invención, este miembro de acoplamiento es un manguito 134 que se extiende proximalmente hacia fuera desde la superficie externa del panel 93 de la cubierta. El manguito 134 está conformado para encajar estrechamente de forma deslizante en el collar 73 de la herramienta. La superficie externa del manguito 134 está formada para tener dos hendiduras 136 diametralmente opuestas (una vista en la Figura 3). Cada hendidura 136 se extiende longitudinalmente hacia delante desde el extremo proximal del manguito 134. Cada hendidura 136 tiene un fiador 138. Las hendiduras 136 y los fiadores 138 están conformados para recibir los pasadores internos al collar 73 de la herramienta que son parte del conjunto de acoplamiento de la herramienta.

El manguito 134 de la cubierta está formado, además, para tener un orificio pasante 140 de múltiples secciones (Figura 5) que se extiende axialmente a través del manguito. El orificio 140 está formado de manera que la sección del orificio con el diámetro más pequeño esté ubicada adyacente al extremo proximal del manguito 134. Por encima de la abertura al interior del orificio 140 del manguito, la cubierta proximal 92 está conformada para tener dos nervaduras paralelas 141. Las nervaduras 141 son paralelas al eje mayor, y están separados equidistantes del mismo, cruzando la cubierta proximal 92.

La cubierta 142 está conformada para encajar contra la cubierta 92. Según puede verse en las Figuras 3 y 6, la cubierta 142 tiene un panel externo 144 que tiene la forma de una cúpula alargada. Un reborde 146 se extiende proximalmente en torno al perímetro externo del panel 144. Cuando la bomba 48 está montada, el reborde 146 de la cubierta distal se asienta en el reborde proximal 94 de la cubierta. La cubierta distal 142 está conformada de manera que haya cuatro hendiduras con forma arqueada en el reborde 146. Una primera hendidura 150 está ubicada de forma que cuando la bomba está montada, la hendidura 150 forme una abertura con la hendidura 95 en el reborde 94. Una segunda hendidura 152 está ubicada de forma que cuando la bomba está montada, la hendidura 152 forme una abertura con la hendidura 96 en el reborde 94. Una tercera hendidura 154 en el reborde 146 está ubicada de forma que forme una abertura con la tercera hendidura 98 del reborde 94. Una cuarta hendidura 156 está ubicada de forma que cuando la bomba está montada, la hendidura 156 forme una abertura con la hendidura 102 en el reborde 94.

La cubierta distal 142 está formada, además, de manera que seis proyecciones se extienden proximalmente desde la superficie interna del panel 144 de la cubierta. Dos de las proyecciones, las proyecciones 160, están colocadas de forma que cada una se encuentre alineada con una separada de las proyecciones 106. Dos de las proyecciones, las proyecciones 162, están colocadas para encontrarse cada una alineada con una separada de las proyecciones 110. Más en particular, cada proyección 162 se encuentra alineada con la sección de la proyección complementaria 110 que define el recorte 114 de la proyección. Las dos proyecciones restantes, las proyecciones 164, están colocadas de forma que cada una se encuentre alineada con una separada de las proyecciones 118 integrales con la cubierta proximal 92. Cada proyección 160, 162 y 164 está formada con un recorte arqueado (recortes no identificados). Los recortes integrales con las proyecciones 160, 162 y 164 están colocados para ser contiguos con los recortes 108, 114 y 120, respectivamente integrales con la cubierta proximal 92.

Tres postes 168 se extienden proximalmente desde la cara interna del panel 144 de la cubierta. Los postes 168 están colocados de forma que cuando la bomba 48 está montada, cada poste 168 se asienta en la sección de mayor diámetro del orificio de una de las protuberancias 130 de la cubierta proximal. Cada poste 168 está formado con un orificio 170 de extremo cerrado. Tras el montaje de la bomba, las fijaciones 172 se extienden a través de las protuberancias 130 al interior de los postes 168 para sujetar las cubiertas 92 y 142 entre sí.

Una protuberancia 174 también se extiende proximalmente desde la cara interna del panel 144 de la cubierta. La protuberancia 174 está colocada de forma que cuando la bomba está montada, la protuberancia está centrada en la extensión de la línea axial a través del orificio 140 del manguito. La protuberancia 174 está formada para tener un orificio 176 de extremo cerrado que se extiende axialmente. No se identifican los rebordes de refuerzo que se extienden desde el panel 144 de la cubierta hasta la superficie externa de la protuberancia 174.

La bomba 48 incluye un eje motor 180 de una única pieza, visto de forma óptima en las Figuras 3 y 7. El eje motor 180 está formado de un plástico, tal como nailon con una carga del 10% de vidrio. El eje motor 180 está conformado para tener un pie 182. El pie está conformado para estar acoplado de forma liberable con el árbol 68 de la herramienta. En la versión del conjunto 30, en la que el árbol de la herramienta tiene un orificio hexagonal, el pie 182 del eje motor tiene una forma hexagonal en corte transversal y está dimensionado para encajar estrechamente de forma deslizante en el orificio del árbol de accionamiento. Extendiéndose distalmente desde el pie 182, el eje motor 180 tiene un torso 184. El torso 184 tiene una forma cilíndrica y coaxial con el pie 182. El torso 184 está

dimensionado para encajar estrechamente en una de las secciones del orificio 140 del manguito. El torso 184 funciona como una interfaz de bajo rozamiento entre el eje motor giratorio 180 y la cubierta proximal 92 de la bomba estática.

5 Un cuello 186 se extiende distalmente hacia delante desde el torso 184 del eje motor. El cuello 186 es coaxial con el torso 184, y tiene un diámetro menor que el mismo. Distalmente por delante del cuello 186, el eje motor 180 está formado para tener una cabeza cilíndrica 188. La cabeza 188 tiene un diámetro ligeramente menor que el del torso 184, mayor que el del cuello 186. El eje motor 180 está conformado de manera que la cabeza 188 tenga un eje longitudinal que es paralelo al eje longitudinal común, y desplazado del mismo, del pie 182, del torso 184 y del cuello 186. Una punta cilíndrica 190 similar a un pasador se extiende distalmente desde la cabeza 188. La punta 190 tiene un diámetro menor que el de la cabeza 188. En algunas versiones de la invención, la punta 190 tiene un diámetro igual al del cuello 186. El eje longitudinal de la punta está alineado con el eje longitudinal común del pie 182, del torso 184 y del cuello 186.

15 Cuando la bomba 48 está montada, el pie 182 del eje está dispuesto axialmente en el manguito 134. La cabeza 188 del eje motor está dispuesta en el espacio entre los paneles 93 y 144 de la cubierta. La punta 190 del eje motor está dispuesta de forma giratoria en el orificio 176 interno a la protuberancia 174 de la cubierta distal.

20 Una horquilla 202, vista de forma óptima en las Figuras 3 y 8, está dispuesta de forma deslizante entre las cubiertas 92 y 142. Más en particular, la horquilla 202 está dispuesta de forma deslizante entre las nervaduras 141 integral con la cubierta proximal 92. La horquilla 202 está formada de un conjunto de proyecciones y placas que, con una excepción posterior, no están identificadas. La horquilla está formada para definir una abertura ovalada 204. La bomba 48 está construida de forma que la cabeza 188 del eje motor se asienta en la abertura 204 de la horquilla, y puede moverse en la misma.

Frente a la abertura 204, la horquilla tiene una placa extrema 208. Una entalladura 210 se extiende hacia dentro desde un borde lateral de la placa extrema 208.

25 Separado longitudinalmente de la placa extrema 208 de la horquilla, la bomba 48 tiene un tubo estático 250, descrito ahora mediante referencia a las Figuras 8 y 9. El tubo 250 está formado de plástico y tiene una forma cilíndrica. El tubo 250 está formado para tener un número de distintas secciones. Estas secciones definen tres orificios coaxiales 252, 254 y 256 que se extienden colectivamente a través del tubo. El orificio 252 es el orificio más cercano a la horquilla 202. El orificio 256 es el orificio que forma el extremo abierto del orificio adyacente a la abertura definida por las hendiduras 98 y 154 de la cubierta. El orificio 254 tiene un diámetro mayor que el orificio 252. El orificio 256 tiene un diámetro mayor que el orificio 256.

30 El tubo 250 está formado, además, para tener un escalón 251 y un manguito interno 257. El escalón 251 y el manguito interno 252 definen el orificio 252. El escalón 251 y el manguito interno 252 definen un canal anular 258 que se extiende en torno a los orificios coaxiales 252, 254 y 256, y está aislado de los mismos. El canal anular 258 se abre hacia la horquilla 202. No se identifica un escalón pequeño que se extiende hacia dentro desde el manguito interno 252. Este escalón está ubicado adyacente al extremo abierto del orificio 252. Un accesorio 260 se extiende diagonalmente alejándose del tubo 250. El accesorio 260 se abre al canal anular 258.

35 Un saliente 262 se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo cilíndrico principal del tubo. El saliente 262 está ubicado en torno al extremo del cuerpo principal del tubo más cercano a la horquilla 202. Un anillo 264 se extiende hacia fuera desde el saliente 262 hacia la horquilla 202. El anillo 264 está ubicado hacia dentro desde el perímetro externo del saliente 262.

40 Una pestaña 266 se extiende hacia fuera desde el cuerpo cilíndrico principal del tubo 250. La pestaña 266 está asentada en un plano que es perpendicular al eje longitudinal del tubo 250. Cuando la bomba 48 está montada, la pestaña 266 se asienta en la ranura 126 del pilar de la cubierta proximal. El asiento de la pestaña 266 en la ranura 126 del pilar sujeta el tubo 250, al igual que los componentes fijados al tubo, a la cubierta proximal 92. Cuando el tubo 250 está dispuesto en el alojamiento de la bomba el extremo del tubo se extiende hacia fuera de la abertura definida por las hendiduras 98 y 154 de la cubierta.

45 Hay asentada una válvula 276 de pico de pato en el orificio 252 del tubo. La válvula 276 está dispuesta de forma que el extremo abierto de la válvula esté dirigido hacia la horquilla 202. Los salientes de la válvula 276 están dirigidos hacia el orificio 254 del tubo. La válvula 276 tiene una base 278 que se extiende radialmente hacia fuera desde la válvula en torno al extremo abierto de la válvula. La base 278 está curvada en corte transversal. El perímetro externo de la base 278 de la válvula hace contacto con el saliente 262 del tubo. Los componentes de la bomba están dispuestos de forma que haya un pequeño espacio anular vacío entre el saliente 262 del tubo y la base 278 de la válvula. El canal anular 258 del tubo se abre a este espacio vacío.

50 Hay asentada una válvula 276 de pico de pato en el orificio 252 del tubo. La válvula 276 está dispuesta de forma que el extremo abierto de la válvula esté dirigido hacia la horquilla 202. Los salientes de la válvula 276 están dirigidos hacia el orificio 254 del tubo. La válvula 276 tiene una base 278 que se extiende radialmente hacia fuera desde la válvula en torno al extremo abierto de la válvula. La base 278 está curvada en corte transversal. El perímetro externo de la base 278 de la válvula hace contacto con el saliente 262 del tubo. Los componentes de la bomba están dispuestos de forma que haya un pequeño espacio anular vacío entre el saliente 262 del tubo y la base 278 de la válvula. El canal anular 258 del tubo se abre a este espacio vacío.

55 Un fuelle 214 se extiende entre la horquilla 202 y el tubo 250. El fuelle 214 está formado de un termoplástico flexible y tiene un cuerpo principal cilíndrico 215 formado con ondulaciones (no identificadas) que se extienden circunferencialmente. El cuerpo 215 del fuelle tiene un extremo cerrado adyacente a la placa extrema 208 de la horquilla. El cuerpo 215 del fuelle tiene un extremo abierto dirigido hacia el orificio 252 del tubo. Un saliente 216 se

- extiende radialmente hacia fuera y circunferencialmente en torno al extremo abierto del cuerpo 215 del fuelle. Un anillo 218 se extiende desde el perímetro externo del saliente 216 hacia el tubo 250. Más en particular, el anillo 218 del fuelle se extiende de forma ajustada en torno al anillo 264 integral con el tubo 250. Hay dispuesta una junta tórica 220 sobre la superficie externa del anillo 264 del tubo. La junta tórica 220 está apretada entre el saliente 216 del fuelle y el anillo 264 del tubo. De esta forma, la junta tórica 220 contribuye al cierre estanco entre el fuelle 214 y el tubo 250.
- Un botón 217 se extiende hacia fuera desde el extremo cerrado del fuelle 214. El botón 217 encaja en la entalladura 210 integral con la placa extrema 208 de la horquilla para sujetar el fuelle 214 a la horquilla 202.
- Una cabeza cilíndrica maciza 234 está dispuesta en el cuerpo 215 del fuelle. Una pequeña corona 236 se extiende hacia delante desde la cabeza. La corona 236 se extiende a un espacio vacío en el botón 217 de la horquilla (el espacio vacío no está identificado). De esta manera, la cabeza tiene un movimiento de vaivén con el vaivén del fuelle 214.
- El tubo 40 de suministro se extiende desde la fuente 38 de fluido de irrigación al interior del alojamiento de la bomba a través de la abertura definida por las hendiduras 102 y 156 de la cubierta. Inmediatamente proximal al extremo distal del tubo 40, el tubo de succión está sujeto por compresión al alojamiento en los espacios definidos por los recortes integral con las proyecciones 118 y 164 de la cubierta. El extremo distal del tubo 40 de suministro está asentado sobre el accesorio 260 del tubo. El extremo proximal del tubo 50 de suministro está encajado en el orificio 256 del tubo. El tubo 50 de suministro se extiende fuera del orificio 256 del tubo y fuera del alojamiento de la bomba a través de la abertura definida por las hendiduras 98 y 154.
- El tubo 66 de succión se extiende a través del alojamiento de la bomba. Proximalmente desde la lanza 52, el tubo 66 de succión se extiende al interior del alojamiento de la bomba a través de la abertura definida por las hendiduras 96 y 152 de la cubierta. En el interior del alojamiento de la bomba, el tubo 66 de succión está dispuesto en los recortes 108 integral con las proyecciones 106 de la cubierta proximal 92 y los recortes integral con las proyecciones opuestas 160 de la cubierta distal 142. El tubo 66 de succión se extiende fuera del alojamiento de la bomba a través de la abertura definida por las hendiduras 95 y 150.
- El tubo 50 de suministro está formado de tubo de PVC. En algunas versiones de la invención, el tubo 50 resiste una expansión radial. Este tipo de tubo tiene un módulo de elasticidad relativamente alto. En general, la dureza del material es proporcional al módulo de elasticidad del tubo. En consecuencia, es deseable proporcionar un tubo 50 de suministro que tiene una dureza de al menos Shore A 80 y más a menudo al menos Shore A 100.
- Según puede verse por referencia a las Figuras 10 y 11, la lanza 52 está construida de cubiertas primera y segunda 284 y 286, respectivamente. Internas a las cubiertas 284 y 286 se encuentran las proyecciones 290, 292 y 294. Solo se ilustran las proyecciones 290, 292 y 294 en la cubierta 284. Hay ubicadas dos proyecciones separadas longitudinalmente 290 hacia la parte superior de cada cubierta 284 y 286. Cada proyección 290 está formada con un recorte (no identificado). Hay ubicadas cuatro proyecciones 292 hacia la parte inferior de cada cubierta 284 y 286. Dos de las proyecciones 292 están ubicadas adyacentes a los extremos distales de las cubiertas. La tercera proyección 292 está separada proximalmente desde las dos primeras proyecciones. La cuarta proyección 292 está separada proximalmente de la tercera proyección 292. Hay dos proyecciones 294, cada una de las cuales se extiende de arriba abajo en el interior de las cubiertas 284 y 286. Una primera proyección 294 forma el extremo proximal de la cubierta 284 y 286. Una segunda proyección 294 está ubicada hacia delante de la proyección más proximal, y distal a las proyecciones 290 y 292.
- Cada proyección 294 está formada con dos recortes (no identificados). También se identifican las protuberancias con orificios internos a las cubiertas 284. Aunque no se ilustra, se deberá comprender que la cubierta 286 está formada con protuberancias complementarias con orificios. No se ilustran fijaciones roscadas que se extienden a través de estas protuberancias de forma que se sujeten las cubiertas 284 y 286 entre sí.
- Se asienta un accesorio 298 en el extremo delantero del alojamiento de la lanza. El accesorio 298 tiene la forma de dos tubos rígidos contiguos. El accesorio comprende un tubo proximal 302 y un tubo distal 304. El tubo distal 304 tiene diámetros externo e interno mayores que los diámetros respectivos del tubo proximal 302. El accesorio 298 se asienta en los recortes formados en las proyecciones 292. El extremo distal del tubo 50 de suministro se extiende al interior del extremo proximal del alojamiento de la lanza. El tubo 50 de suministro está fijado ligeramente por compresión entre las proyecciones 294 y la proyección 292 más proximal. El extremo distal del tubo 50 de suministro está asentado en el orificio interno al tubo proximal 302 del accesorio. El extremo proximal del tubo 66 de succión está dispuesto en el alojamiento de la lanza. El tubo 66 de succión está asentado en los recortes integral con las proyecciones 290 y los recortes ubicados en la parte superior integral con las proyecciones 294. El tubo 66 de succión se extiende fuera del alojamiento de la lanza por encima del tubo 48 de suministro.
- Un dispositivo 308 de bloqueo de la punta está montado de forma amovible en la lanza 52. Más específicamente, el dispositivo 302 de bloqueo de la punta está intercalado entre las cubiertas 284 y 286. En la versión mostrada de la invención, el dispositivo de bloqueo de la punta está ubicado por delante del accesorio 298. El dispositivo 308 de bloqueo de la punta contiene características que se acoplan de forma liberable con las características

complementarias integral con el conjunto 58 de punta, de forma que sujete de forma liberable el conjunto de punta en la lanza 52. En la versión mostrada de la invención la característica del conjunto de punta con la que se acopla el dispositivo 302 de bloqueo de la punta es una nervadura arqueada 61 que se extiende de forma parcialmente circunferencial en torno al tubo 59 de descarga por delante del extremo proximal del tubo. La estructura exacta del dispositivo de bloqueo de la punta no es parte de la presente invención.

El orificio interno al tubo distal 304 del accesorio está dimensionado para recibir el extremo proximal del tubo 59 de descarga del conjunto de punta. Se pueden montar juntas (no ilustradas) sobre el tubo 59 de descarga o pueden disponerse en el tubo distal 304. Las juntas evitan un escape de agua entre el tubo 59 de descarga y el accesorio 298. El tubo 64 de succión del conjunto de punta está formado para tener una cabeza ahusada 67. La cabeza está dimensionada para asentarse en el extremo abierto del tubo 66 de succión del irrigador, el extremo asentado en el extremo distal de la lanza 52.

El conjunto irrigador 30 de la presente invención está preparado para ser utilizado encajando un conjunto 58 de punta en la lanza 52. El tubo 40 de suministro está conectado con la fuente 38 de fluido de irrigación. El tubo 64 de succión está conectado con el dispositivo 72 de succión. El conjunto 48 de bomba está montado en la herramienta quirúrgica motorizada 44. Más en particular, esta etapa se lleva a cabo insertando el manguito 134 del alojamiento en el collar 73 de la herramienta. Las características complementarias de acoplamiento de la herramienta 44 y del manguito 134 del alojamiento sujetan de forma liberable el alojamiento 86 de la bomba en la herramienta 44. Como consecuencia, el montaje del conjunto 48 de bomba en la herramienta 44, el eje motor 180 de la bomba se asienta en el árbol 68 de accionamiento de la herramienta. Debido al dimensionamiento de los componentes, el eje motor 180 de la bomba gira junto con el árbol 68 de accionamiento de la herramienta.

Una vez se completan las anteriores etapas, el conjunto irrigador 30 está listo para ser utilizado. El profesional médico utiliza el conjunto 30 presionando el conjunto 58 de punta, a menudo el extremo abierto de la protección 57 contra pulverizaciones, contra el tejido al que se va a aplicar la solución de irrigación. El profesional médico descarga la solución pulsando el gatillo 76 de la herramienta. Tras la detección de que se ha pulsado el gatillo 76, el módulo 80 de control acciona el motor 46 de la herramienta. La rotación resultante del árbol 68 de accionamiento tiene como resultado un accionamiento similar del eje motor 180 de la bomba. La rotación del eje 180 tiene como resultado el movimiento de vaivén del fuelle 214 de la bomba. El vaivén del fuelle de la bomba tiene como resultado que el fluido sea aspirado al interior del fuelle a través del tubo 40 de suministro, del accesorio 260 y del canal anular 258. Se obliga a salir al fluido a través del tubo 50 de suministro. El fluido bombeado a través del tubo 50 de suministro es descargado desde la lanza 52 a través del tubo 59 de descarga del conjunto de punta. Simultáneamente, se efectúa una succión a través del tubo 64 de succión del conjunto de punta y del tubo 66 de succión de la bomba. Esta succión aspira el fluido de irrigación de descarga, al igual que cualquier residuo arrastrado en el fluido al recipiente 70.

El tubo 50 de suministro, que es relativamente duro, es, aunque flexible, radialmente rígido (resiste una compresión radial y una expansión radial). Debido a la rigidez radial del tubo 50 de suministro, cuando se descarga un impulso de fluido de la bomba 48, la presión pulsátil no expande de forma apreciable el tubo 50 de suministro. Por lo tanto, solo se atenúa una pequeña fracción de la presión pulsátil en el tubo 50 de suministro según transita el impulso desde el tubo pasante para su descarga al exterior del conjunto de punta.

El conjunto irrigador 30 de la presente invención lleva a cabo, de esta manera, las funciones de irrigación y de succión de un irrigador convencional. Sin embargo, a diferencia de muchos irrigadores desechables convencionales, el conjunto 30 no tiene un motor de bomba. En cambio, el motor 46 interno a la herramienta 44 funciona como el motor de bomba. Por lo tanto, en comparación con los irrigadores con sus propias bombas, puede ser más económico proporcionar el conjunto irrigador 30 de la presente invención.

Se deberá apreciar, además, que el motor 46 interno a la herramienta es más potente que el motor de un solo uso que se incluye normalmente con un irrigador convencional. Más específicamente, el motor 46 integral con la herramienta es capaz, en general, de producir 60 vatios o más de potencia. Esto es normalmente entre dos y cinco veces la potencia que puede ser producida por el motor contenido en un irrigador convencional. Por lo tanto, el motor 46 envía más potencia a la bomba 48 de la que es producida por el motor de un irrigador convencional. Como resultado, la bomba 48 en comparación con la bomba de un irrigador convencional puede dar salida a fluido tanto a un caudal superior como a impulsos que tienen presiones apreciablemente mayores de impacto.

Otra característica más del conjunto irrigador 30 es que la herramienta quirúrgica 44 y la lanza 52 son componentes individuales. Esto significa que el profesional médico, con una mano, controla el estado activado/desactivado del conjunto, pulsando el gatillo 76 de la herramienta y, con la otra mano, controla la posición de la lanza 52 y el conjunto 58 de punta. A menudo, cuando el profesional médico lleva a cabo estas tareas, la herramienta 44 se encuentra apoyada simplemente sobre una superficie estática. Así que, aunque la herramienta pueda pesar más de 1 kg, el profesional médico no emplea músculos para sujetar la herramienta en oposición a la gravedad. Solo se requieren aptitudes motoras mínimas para sujetar la herramienta 44 mientras se posicionan simultáneamente la lanza 52 y el conjunto 58 de punta. Dado que la lanza y el conjunto de punta pesan normalmente menos de 0,3 kg y a menudo menos de 0,15 kg, se requiere una capacidad muscular mínima para sujetar el conjunto de punta contra

una herida o un sitio quirúrgico durante periodos de tiempo que superan los 5 minutos. Por consiguiente, cuando el profesional médico tiene que sujetar de esta manera la lanza y el conjunto de punta de la presente invención durante estos periodos prolongados de tiempo, existe la probabilidad de que se reduzca sustancialmente la fatiga o la distensión muscular experimentadas por este individuo.

5 Además, la lanza 52 de la presente invención no tiene un gatillo de la bomba, un componente común en los irrigadores convencionales. Esta característica de la lanza 52, en combinación con el peso relativamente ligero de la lanza, hace que sea posible que el profesional médico sujete la lanza en posiciones inusuales, tales como verticalmente hacia arriba o verticalmente hacia abajo, sin añadir apreciablemente al esfuerzo requerido para posicionar de esta manera la lanza.

10 El conjunto irrigador 30 también está diseñado de forma que el tubo 66 de succión del conjunto se extienda a través del alojamiento 86 de la bomba. Esto minimiza el grado hasta el cual el tubo 66 de succión se aleja del tubo 50 de suministro complementario. La sujeción de estos tubos relativamente cercana entre sí reduce el potencial de que se enreden en los tubos otros objetos o los individuos que atienden al paciente.

15 Otra característica de la presente invención es que la bomba 48 está configurada para convertir el movimiento giratorio del árbol 68 de accionamiento de la herramienta en un movimiento de vaivén que se produce en un eje perpendicular al eje longitudinal del árbol de accionamiento. Esta característica de la invención sirve para sujetar los componentes internos a la bomba 48 mínimamente.

20 Según puede verse comparando la Figura 12 con la Figura 1, el alojamiento 86 de la bomba de la presente invención está diseñado de forma que se pueda acoplar de forma liberable el alojamiento con la herramienta 44 en múltiples orientaciones. En la Figura 1, el tubo 50 de suministro se extiende desde el lado izquierdo de la herramienta 44. Aquí, este es el lado "izquierdo" de la herramienta 44 desde la perspectiva de la persona que sujeta la herramienta. En la Figura 12 el tubo 50 de suministro se extiende desde el lado derecho. Esta característica del conjunto podría estar configurada según la preferencia personal del individuo que utiliza el conjunto. Si el profesional médico desea sujetar la herramienta, manipular el gatillo, utilizando su mano derecha y posiciona la lanza con la mano izquierda, se puede configurar el conjunto como en la Figura 1. Si el profesional médico desea sujetar la herramienta, manipular el gatillo, utilizando su mano izquierda y posiciona la lanza con la mano derecha, se puede configurar el conjunto como en la Figura 12. En cualquier configuración los tubos 40, 50 y 66 estarían colocados de tal forma que se minimice el enredo del profesional médico con los tubos.

30 Posteriormente al procedimiento, solo se desechan la lanza, el tubo, la bomba y el conjunto de punta. El motor no es objeto de desecho. Asimismo, una batería, que a menudo es parte de un irrigador convencional, no se convierte en un artículo de desecho. Un aspecto de la presente característica de la invención es la práctica actual de retirar las baterías, de forma que sean desechadas por separado de los residuos plásticos.

35 Se esteriliza la herramienta 44, y solo la herramienta, utilizando procedimientos convencionales de esterilización. Se deberá comprender que si la herramienta está alimentada por batería, también se podría esterilizar, por supuesto, la batería 74.

II. Segunda realización

40 La Figura 13 ilustra un conjunto alternativo 360 de bomba de la presente invención. El conjunto 360 incluye una herramienta 44, una transmisión 380 y un casete 520 de bomba. La transmisión 380 está fijada de forma liberable a la herramienta 44 (no mostrada la batería 74). La transmisión 380 convierte el movimiento giratorio del árbol 68 de accionamiento en un movimiento que da un movimiento alternativo a un pasador 478 de accionamiento. El casete 520 está fijado de forma liberable a la transmisión 380. Hay una bomba 550 interna al casete 520 (Figura 17). El conjunto 58 de punta se extiende hacia delante desde el casete 520. Cuando se encaja el casete 520 en la transmisión 380, el pasador 478 de accionamiento se acopla con la bomba 550. La bomba 550 saca fluido de irrigación fuera del conducto 40 de suministro y obliga al fluido a salir del casete y del tubo 59 de descarga del conjunto de punta.

45 Según puede verse en la Figura 14, la transmisión 380 incluye un alojamiento que está formado de cubiertas derecha e izquierda 382 y 412, respectivamente. Cuando se montan entre sí, las cubiertas 382 y 412 forman un manguito 418. El manguito 418 está dimensionado para encajar en el collar 73 de la herramienta. El manguito 418 está formado con al menos una característica que, en cooperación con las características de acoplamiento integrales con la herramienta 44, facilitan la fijación liberable de la transmisión 380 a la herramienta. Se puede ver parcialmente una de estas características, una ranura 419, en la Figura 14. El alojamiento de la transmisión está conformado de manera que la transmisión esté fijada en la herramienta, estando dispuesta la porción principal del alojamiento encima del cuerpo cilíndrico 65 de la herramienta.

55 Interno al alojamiento de la transmisión hay un tren 430 de engranajes con el que está conectado un eslabón 470 de accionamiento. El pasador 478 de accionamiento está conectado con el extremo proximal del eslabón de accionamiento para moverse con el eslabón 470 de accionamiento. El tren de engranajes convierte el movimiento

giratorio producido por el árbol 68 de accionamiento de la herramienta en un movimiento que da un movimiento alternante al eslabón 470 de accionamiento y el pasador 478 de accionamiento.

La Figura 15 muestra el interior de la cubierta derecha 382 de la transmisión, teniendo la cubierta izquierda 412, en general, una geometría especular de la cubierta derecha 382. La cubierta 382 está formada para tener un semimanguito semicircular 384. Los semimanguitos de las cubiertas 382 y 412 forman colectivamente el manguito 418. La cubierta 382, distalmente por delante del semimanguito 384, tiene una cabeza 386. La cabeza 386 se extiende hacia fuera desde el semimanguito 384. Un brazo 388 se extiende proximalmente desde la cabeza 386. El brazo 388 está separado por encima y se extiende proximalmente hacia atrás desde el semimanguito 384. Cuando la transmisión 380 está montada en la herramienta 44, las cabezas 386 del manguito son la porción del alojamiento de la transmisión que están ubicadas por delante del collar 73 de la herramienta. Los brazos 388 del manguito son colectivamente la sección del alojamiento de la transmisión que se extiende sobre el cuerpo cilíndrico 65 de la herramienta. En algunas versiones de la invención, el alojamiento de la transmisión está formado de manera que los brazos 388 del manguito estén dispuestos a una pequeña distancia, normalmente 3 mm o menos, por encima de la superficie externa del cuerpo cilíndrico 65 de la herramienta.

Una nervadura 385 se extiende hacia arriba desde la cabeza 386 de la cubierta. La nervadura 385 tiene una forma, en general, en corte transversal similar a la mitad superior de la letra C. La nervadura 385 está separada por encima del brazo 388, de forma que se extienda una distancia corta sobre el extremo distal del brazo 388. Un poste 387 se extiende hacia arriba desde la superficie externa del brazo 388.

Cada cubierta 382 y 412 está formado con un número de espacios vacíos. Un conjunto de espacios vacíos 389, 390, 391, 392 y 393 se extiende en una línea coincidente con el eje longitudinal del semimanguito 384. Los espacios vacíos 389 y 390, al igual que el extremo proximal del espacio vacío 391, están dispuestos en el semimanguito 384. La porción distal del espacio vacío 391 y de los espacios vacíos 392 y 393 está ubicada en la cabeza 386 de la cubierta. También se forma un conjunto de espacios vacíos identificados mediante el número 394 de identificación en la cabeza 386 del manguito. Estos espacios vacíos están centrados en un eje perpendicular al eje a lo largo del cual están centrados los espacios vacíos 389-393. Estos espacios vacíos están ubicados, en general, por encima de los espacios vacíos 389-393. Uno de estos espacios vacíos intersecta el espacio vacío 393.

Cada cubierta 382 y 412 está formada, además, para tener una ranura alargada 395. La ranura 395 se extiende desde el espacio vacío 394 más superior proximalmente, de forma que se extienda a través del brazo 388. El extremo distal de la ranura 395 está elevado con respecto a las secciones central y proximal de la ranura 395. La ranura 395 termina en una abertura 396 formada en el brazo 388.

La abertura 396 se abre a la superficie superior del brazo 388.

Las cubiertas 382 y 412 de la transmisión están formados, además, para tener entalladuras asimétricas 402 y 404, respectivamente. Las entalladuras 402 y 404 están ubicadas inmediatamente por delante del extremo proximal de los brazos 388. La anchura de la entalladura 402, la longitud perpendicular al eje longitudinal del brazo 388, es mayor que la anchura de la entalladura 404. El brazo 388 está formado, además, de manera que hay un pequeño rebaje (no ilustrado) integral con la entalladura 404 por debajo de la superficie del brazo 388.

Se utilizan fijaciones 413 para fijar las cubiertas 382 y 412 entre sí. No se identifican las características geométricas integral con la cubierta 382 y 412 en las que se asientan las fijaciones. Cuando las cubiertas están fijadas entre sí, los espacios vacíos 389-394 y la ranura 395 de la cubierta 382 encuentran los espacios vacíos complementarios 389-394 y la ranura 395 de la cubierta 412. Los espacios vacíos contiguos forman orificios internos al alojamiento de la transmisión. Las ranuras contiguas 395 forman una única ranura alargada por debajo de la superficie externa superior del alojamiento de la transmisión.

Con referencia de nuevo a la Figura 14, puede verse que el tren 430 de engranajes incluye un eje 432 de entrada. El eje 432 de entrada está dispuesto de forma giratoria en el orificio formado en el alojamiento de la transmisión por los espacios vacíos 389-392 de la cubierta. Los conjuntos 434 y 435 de cojinete sujetan de forma giratoria el eje 432 de entrada en el alojamiento de la transmisión. Aunque no se identifican, el extremo proximal del eje 432 de entrada incluye características que se acoplan con el árbol 68 de accionamiento de la herramienta, de forma que el eje 432 gira con el árbol 68 de accionamiento. Hay montado un engranaje biselado 438 en el extremo distal del eje 432 de entrada. Hay un engranaje dispuesto en el orificio del alojamiento de la transmisión formado por espacios vacíos 393.

También hay dispuesto un eje 448 de salida de forma giratoria en el alojamiento de la transmisión. El eje 448 está dispuesto en los orificios definidos por los espacios vacíos 394. Los cojinetes 449 y 450 sujetan de forma giratoria el eje en el alojamiento de la transmisión. Hay dispuesto un engranaje biselado 446 en el extremo del eje 448 ubicado más alejado en la cabeza del alojamiento de la transmisión. El eje 448 de salida está formado para que tenga un cuerpo principal 450 y una cabeza 452, siendo ambos generalmente cilíndricos. El eje longitudinal de la cabeza está desplazado lateralmente con respecto al eje longitudinal del cuerpo principal 450. Cuando está montada la transmisión 380, la cabeza 452 está ubicada en el orificio más superior del espacio vacío 394, estando formado por las ranuras contiguas 395 el orificio que intersecta el espacio vacío interno a la cabeza de transmisión.

- Se puede ver en la Figura 16 que el eslabón 470 de accionamiento tiene, en general, la forma de una barra alargada. Hay ubicado un anillo 469 en el extremo distal del eslabón. El anillo 469 está elevado y es paralelo con respecto al cuerpo principal del cuerpo del eslabón. No se identifica el extremo frontal inclinado de la barra que forma la transmisión desde el anillo 469 hasta el cuerpo principal de la barra. El eslabón 470 está formado, además, para tener un anillo 472 del extremo proximal. Cuando la transmisión está montada, el eslabón 470 está dispuesto de forma deslizante en el espacio vacío formado por las ranuras alargadas contiguas 395 de la cubierta. El anillo 469 del extremo distal está asentado sobre la cabeza 452 del eje 448 de salida. El anillo 472 del extremo proximal está asentado por debajo de la abertura 396 formada en el alojamiento de la transmisión.
- El pasador 478 de accionamiento tiene, en general, forma de estructura cilíndrica. Un saliente 480 se extiende radialmente hacia fuera y circunferencialmente en torno a la base del pasador. El pasador 478 de accionamiento se extiende a través de la abertura integral con el anillo 472 del extremo proximal integral con el eslabón 470 de accionamiento. En algunas versiones de la invención, se encaja a presión el pasador 478 a través del anillo 472. El pasador 478 de accionamiento se extiende al exterior a través de la abertura 396 del alojamiento de la transmisión, de forma que se prolongue por encima del alojamiento de la transmisión.
- El casete 520, según puede verse en la Figura 17, incluye un alojamiento que consiste en cubiertas superior e inferior 522 y 562, respectivamente. Interno al alojamiento del casete hay un elemento amovible 602 de retención, una bomba 550 y un dispositivo 662 de bloqueo de la punta. El elemento 602 de retención se asienta en entalladuras 402 y 404 para sujetar de forma liberable el casete 520 en la transmisión 380. Cuando el casete 520 está fijado así, el pasador 478 de accionamiento de la transmisión se extiende a través de una abertura 570 en la cubierta inferior 562. El pasador 478 de accionamiento se acopla a la bomba 550. El dispositivo 662 de bloqueo de la punta sujeta de forma liberable el conjunto 58 de punta en el casete 520.
- La cubierta superior 522 está formada para tener en el extremo proximal, un par de pies curvados 523. Los pies 523 son simétricos a lo largo de un plano que se extiende verticalmente a través del eje longitudinal de la cubierta 522. Cada pie 523 se extiende desde un lado externo de la cubierta 522 y se curva hacia dentro hacia el centro de la cubierta. Los extremos de los pies 523 están separados entre sí. La cubierta superior 522 está formada, además, para tener una nervadura 524 que se extiende hacia arriba desde la superficie de la cubierta. La nervadura 524 está ubicada entre los pies 523. La nervadura 524 está conformada para tener superficies externas opuestas que se extienden longitudinalmente que tienen una curvatura cóncava (superficies no identificadas). Los pies 523 y la nervadura 524 están separados entre sí, de forma que se pueda sujetar el tubo 40 de suministro, comprimido ligeramente entre un pie 523 y la nervadura y se pueda sujetar de forma similar el tubo 66 de succión entre el otro pie 523 y la nervadura.
- Según puede verse de forma óptima en la Figura 18, la cubierta inferior 562 del casete tiene una superficie plana 564 de base. La cubierta inferior 562 del casete está dimensionada para asentarse sobre las superficies externas adyacentes de los brazos 388 integral con la transmisión 380. Un saliente 566 se prolonga hacia delante desde la superficie 564 de base de la cubierta. El saliente 566 está dimensionado para encajar estrechamente de forma deslizante en el espacio entre las nervaduras 385 del alojamiento de la transmisión y los brazos subyacentes 388. La cubierta inferior 562 está formada, además, de forma que haya dos aberturas circulares 568 de diámetro pequeño en la superficie 564 de base. Cuando el casete 520 está asentado sobre la transmisión 380, cada poste 387 de la transmisión se asienta en una abertura separada de las aberturas 568 del casete. La cubierta inferior 562 está formada, además, de manera que, ligeramente por delante del extremo proximal de la cubierta haya una abertura ovalada 570. El eje mayor de la abertura 570 es paralelo al eje longitudinal, si no está alineado con el mismo, de la bomba 550. La abertura 570 está colocada y dimensionada para recibir el pasador 478 de accionamiento. La abertura 570 está dimensionada, además, de forma que el pasador 478 de accionamiento pueda moverse longitudinalmente en la abertura 570.
- La cubierta inferior 562 del casete está formada, además, para tener una abertura 572. La abertura 572 está ubicada entre el extremo proximal de la cubierta 562 y la abertura 570. La cubierta inferior 562 está formada de manera que la abertura 572 tenga una forma rectangular y orientada de forma que el eje mayor de la abertura sea perpendicular al eje longitudinal del casete 520. El casete 520 está formado, además, de manera que cuando el casete 520 está montado en la transmisión 380, la abertura 572 se extiende al menos parcialmente sobre la abertura formada por las entalladuras 402 y 404 integral con la transmisión 380.
- Según puede verse en la Figura 19, interno a la cubierta inferior 562 hay un espacio vacío 574 generalmente rectangular. Las aberturas 570 y 572 se abren al espacio vacío 574. Inmediatamente por delante del extremo proximal de la cubierta 562 una estructura 578 de tres lados se extiende lateralmente alejándose de un lado de la cubierta. La estructura 578 define un rebaje 580. Hacia el interior de la estructura 578 la cubierta tiene una proyección 581. La proyección 581 define la base del rebaje 580. La proyección 581 no se extiende completamente a través de la estructura 578. En vez de ello, la proyección termina distal con respecto a la pared extrema proximal de la cubierta 562. Por consiguiente, existe un pequeño hueco entre la pared extrema proximal de la cubierta 562 y la proyección 581 (hueco no identificado).

Una proyección 582 con un recorte arqueado (no identificado) se extiende al espacio vacío 574. Distalmente por delante del espacio vacío 574, la cubierta inferior está formada con una superficie rebajada arqueada 584 con forma hacia dentro. Una ranura rectangular 586 se extiende hacia dentro desde la superficie 584. El eje mayor de la ranura 586 es perpendicular al eje longitudinal a través de la cubierta 562.

5 El elemento 602 de retención, según puede verse en la Figura 21, está formado de un único trozo de plástico. El elemento de retención tiene un cuerpo principal 604 con una forma generalmente rectangular. Un primer pie, el pie 606, se extiende alejándose de un extremo del cuerpo 604, de forma que se extienda cruzando y alejándose del extremo del cuerpo al que está fijado el pie. El pie 606 puede doblarse con respecto al cuerpo 604. Un segundo pie, el pie 608, se extiende hacia fuera desde uno de los bordes laterales del cuerpo. Más en particular, el pie 608 se
10 extiende alejándose del lado del cuerpo 604 desde el que se extiende el pie 606. El pie 608 está formado con una uña 610 que se extiende hacia delante desde la porción del pie que se extiende alejándose del cuerpo principal 602 del elemento de retención.

El elemento 602 de retención está formado, además, para tener una nervadura 611. La nervadura 611 se extiende lateralmente a través del cuerpo principal 604. La nervadura 611 se extiende a través del cuerpo principal 604 del
15 elemento de retención en una ubicación cercana al extremo del cuerpo principal frente al extremo del cuerpo desde el que se extiende el pie 606. El elemento 602 de retención también tiene una cabeza 612. La cabeza se extiende hacia fuera desde la superficie principal del cuerpo 604 desde la que se extiende la nervadura 610. Una proyección 614 de refuerzo se extiende desde un borde lateral del cuerpo principal 604 hasta la cabeza 612.

El elemento 602 de retención está montado de forma deslizante en la cubierta inferior 562 del casete. Más en particular, el elemento de retención está montado en la cubierta 562, de forma que la superficie principal plana sin características del cuerpo principal 604 del elemento de retención está dispuesta contra la superficie interna de la pared proximal de la cubierta 562. El pie 606 hace contacto con la superficie interna de la pared lateral frente al lado de la cubierta desde la que se extiende la estructura 578. El pie 610 se extiende fuera de la abertura 572 de la cubierta. El extremo del cuerpo principal 604 del elemento de retención frente al pie 606 se extiende a través del
20 hueco entre la pared proximal de la cubierta y la proyección 581. La cabeza 612 del elemento de retención está asentada en el rebaje 580.

Debido al dimensionamiento de la cubierta inferior 562 y del elemento 602 de retención, el pie 606 pone normalmente una fuerza sobre el resto del elemento 602 de retención que empuja al resto del elemento de retención alejándolo de la pared lateral de la cubierta con la que hace contacto el pie 606. El movimiento hacia fuera del
25 elemento 602 de retención está limitado por el contacto de la nervadura 611 del elemento de retención con la superficie interna de la proyección 581 de la cubierta.

La bomba 550 tiene una estructura generalmente similar a la bomba 48 descrita anteriormente. La horquilla 552 y el fuelle 554 de la bomba 550 están dispuestos en el espacio vacío del espacio vacío 574 de la cubierta inferior. El tubo estático 556 de la bomba está asentado contra la superficie rebajada 584 de la cubierta. La pestaña 558 integral con
30 el tubo externo se asienta en la ranura 586 de la cubierta.

El dispositivo 662 de bloqueo de la punta está montado de forma amovible en las cubiertas 522 y 562 en un espacio inmediatamente proximal a la cara frontal del alojamiento del casete formado por las cubiertas.

En la Figura 13 puede verse que el tubo 40 de suministro está asentado entre el pie 523 del lado izquierdo y la nervadura 524. Aunque no se ilustra, se deberá comprender que el tubo 40 de suministro se extiende al interior del alojamiento del casete a través del canal definido por los surcos superior e inferior 528 y 596 de la cubierta, respectivamente. El extremo distal del tubo de suministro está fijado al accesorio 560 integral con el tubo estático 556 de la bomba.
35

Un tubo de succión, no ilustrado, está intercalado entre las cubiertas 522 y 562. El tubo de succión se extiende desde una ubicación adyacente a la abertura en una pared dirigida distalmente del alojamiento superior del casete en el que está asentado el tubo 64 de succión del conjunto de punta. El tubo de succión se extiende de forma sustancialmente lineal a través del alojamiento del casete. El tubo de succión se extiende proximalmente al exterior del alojamiento a través del orificio formado por los surcos superior e inferior 330 y 598 de la cubierta (Figura 18), respectivamente.
40

Las fijaciones 690 sujetan las cubiertas 522 y 562 entre sí. No se identifican las características geométricas de las cubiertas 522 y 562 en las que están asentadas las fijaciones 690.
45

El conjunto 360 está preparado para ser utilizado montando primero la transmisión 380 a la herramienta 44. El casete 520 está montado sobre la transmisión 380. Este procedimiento se lleva a cabo inicialmente asentando el saliente 566 del casete en el espacio vacío por debajo de las nervaduras 385 de la transmisión. Esto sirve para fijar el extremo distal del casete 520 a la transmisión 380. El casete es pivotado hacia abajo para hacer que los pasadores 37 de la transmisión se asienten en los orificios 568 del casete. El movimiento continuo del casete 520 contra la transmisión tiene como resultado una uña 610 del elemento de retención que se asienta en el rebaje integral con la entalladura 404 de la transmisión. Durante esta parte del procedimiento de fijación se comprime
50

momentáneamente el pie 606. Este acoplamiento sujeta de forma liberable el casete 520 en la transmisión 380. Como consecuencia de este posicionamiento del casete 520, el pasador 478 de accionamiento de la transmisión se asienta en la horquilla 552 de la bomba.

5 El conjunto está colocado de forma que el conjunto 58 de punta está ubicado adyacente al sitio en el que se descarga el fluido de irrigación. Se pulsa el gatillo 76 de la herramienta. El accionamiento resultante del motor 46 de la herramienta tiene como resultado el accionamiento de la bomba 550 del casete. El accionamiento de la bomba 550 tiene como resultado la descarga del fluido de irrigación del tubo 59 de descarga.

10 Una vez se utiliza el conjunto 360 en un procedimiento, se retira el casete 520 de la transmisión 380 para la eliminación del casete. Para desacoplar el casete 520 de la transmisión 380, se aplica una fuerza de los dedos contra la cabeza 612 del elemento de retención. Esta fuerza de los dedos supera la fuerza de resorte del pie 606, de forma que se provoque el desplazamiento del elemento de retención. El desplazamiento del elemento de retención retira la uña 610 del rebaje en la transmisión en el que está asentada la uña. Esta recolocación del elemento 602 de retención permite que se levante el casete 520 de la transmisión.

15 El conjunto 360 está construido de forma que la transmisión 380 esté dispuesta por encima de la herramienta 44 y el casete 520 está dispuesto por encima de la transmisión. Esto significa que el centro de gravedad del conjunto, de la herramienta 44, de la transmisión 380, del casete 520 y del conjunto 58 de punta están ubicados relativamente cerca de la empuñadura 69, estando sujeta y manipulada la porción del conjunto por el profesional médico. Ergonómicamente, esto reduce la distensión muscular a la que está expuesto el profesional médico cuando sujeta el conjunto 380 contra un sitio durante un periodo prolongado de tiempo.

20 De forma similar, se deberá comprender que en la presente versión de la invención, el extremo distal del conjunto de punta está ubicado, normalmente, a un máximo de 30 cm desde el frontal de la empuñadura 69 (en un eje longitudinal a través del conjunto). Más preferentemente, esta distancia es como mucho de 25 cm y aún más preferentemente no más de 20 cm. Una ventaja de que el conjunto 360 de la presente invención tenga esta dimensión compacta es que reduce los esfuerzos requeridos para posicionar el extremo distal del conjunto de punta cuando el profesional médico tiene que seleccionar superficies que se encuentran relativamente altas o más altas
25 con respecto al pecho del profesional médico. Es sabido que este tipo de posicionamiento se produce cuando se utiliza el irrigador para limpiar tejido en un procedimiento de sustitución total de rodilla y la rodilla se encuentra flexionada.

30 Además, existe un beneficio adicional de que el conjunto 360 de la presente versión de la invención es compacto a lo largo este eje. La succión efectuada a través del conjunto 58 de punta y del cartucho 520 puede tener suficiente fuerza para provocar que el conjunto de punta se adhiera esencialmente al tejido al que se aplica el conjunto. Si hay una distancia apreciable entre esta superficie de contacto y la empuñadura 69, cuando es deseable desplazar la posición del conjunto de punta, el profesional médico puede tener que aplicar una cantidad significativa de par a la empuñadura para superar la fuerza de resistencia de la succión. Si esta distancia es relativamente corta, se aplica
35 menos par a la empuñadura 69 de la herramienta, de forma que se vuelva a posicionar el conjunto 58 de punta.

Otra característica más de la presente versión de la invención es que en el casete no hay sustancialmente ninguna flexión del tubo de succión en el casete. El eje longitudinal en los 2 cm más distales del tubo en el casete está desviado menos de 30° y a menudo menos de 10° con respecto al eje longitudinal en los 2 cm más proximales del tubo. En muchas versiones de la invención, el tubo de succión se extiende linealmente a través del casete 520. La longitud de la sección del tubo dentro del casete, la sección a la que está fijado el tubo 64 de succión del conjunto de punta, tiene una longitud de al menos 10 cm. Dado que hay una flexión mínima, o no la hay, del tubo de succión dentro de esta sección del tubo de succión, no hay esencialmente dobleces que puedan servir de ubicaciones en las que el residuo arrastrado en la corriente de residuos retirada del sitio a través del conjunto 360 pueda obstruir el conducto de succión. Además, la succión del flujo directo, o al menos esencialmente directo, garantiza un caudal
40 elevado en comparación con el caudal a través del mismo tramo de tubo que está apreciablemente doblado.

Como con la primera realización de la invención, la presencia de los tubos de succión elimina la necesidad de proporcionar una lanza separada de succión para recoger el fluido descargado por el conjunto irrigador de la presente invención.

45 La presencia del dispositivo de bloqueo de la punta reduce la probabilidad de que durante el procedimiento el conjunto 58 de punta pueda separarse imperceptiblemente del casete 520. Si se produce esta separación durante el procedimiento, la separación podría tener como resultado una liberación no controlada de fluido de irrigación. Este fluido podría contaminar el entorno circundante. El fluido podría contaminar incluso, potencialmente, el sitio quirúrgico al que se aplicaba el fluido de irrigación.

50 El casete 520 está colocado, además, para minimizar la probabilidad de que los tubos conectados con el casete se acerquen de alguna forma la empuñadura 69 de la herramienta. Esto reduce la probabilidad de que los tubos lleguen de alguna forma a estar tan cerca del gatillo que interfieran con el accionamiento del gatillo por parte del profesional médico.

5 En muchas versiones de la presente invención, la transmisión 380, el subconjunto por el que no fluye el fluido, está formada de componentes que son esterilizables. La bomba 520, que es el subconjunto por el que fluye el fluido, está formada de componentes que no son esterilizables a menudo. En general, es más caro construir un dispositivo a través del cual se hace que fluya fluido de componentes esterilizables. Por lo tanto, una característica adicional de muchas versiones del conjunto 360 de bomba es que puede ser más económico proporcionar la transmisión 380 de la presente invención y esterilizar la transmisión para ser reutilizada que proporcionar una transmisión formada de componentes no esterilizables que esté diseñada para un único uso.

II. Realizaciones alternativas

10 Se deberá apreciar que lo anterior está dirigido a versiones específicas de la invención. Se pueden probar conjuntos irrigadores alternativos de la presente invención.

Se pueden combinar las características de las distintas versiones de la presente invención. Por ejemplo, se puede añadir la lanza 52 de la primera realización al conjunto 360 de la segunda realización. De forma alternativa, no todas las versiones de la presente invención pueden utilizar cada una de las características dadas a conocer con respecto a las dos versiones descritas de la invención.

15 Por ejemplo, no hay ningún requisito de que la herramienta integral con el sistema sea una herramienta motorizada alimentada por batería. El sistema de la presente invención puede incluir una herramienta motorizada accionada eléctricamente que recibe su alimentación de una consola remota por un cable. De forma alternativa, la herramienta integral con este sistema puede incluir un motor alimentado neumática o hidráulicamente.

20 Además, a menudo es deseable fijar una pinza al tubo 66 de succión. Se cierra de forma selectiva esta pinza para evitar que se efectúe una succión cuando no lo desee el profesional médico. Cuando no se desea succión esto también minimiza el ruido de succión. Además, negar la realización de la succión puede, en algunas situaciones, reducir el grado hasta el que se aspiran los contaminantes en suspensión en el aire hacia el sitio en el que se aplica el conjunto de punta.

25 De forma similar, aunque raramente se emplean, algunos irrigadores de la presente invención pueden no incluir un medio para sacar fluido descargado del sitio al que se descarga el fluido de irrigación. Esto eliminaría la necesidad de proporcionar el tubo 66 de succión y características similares para sujetar el tubo de succión al resto del conjunto. En versiones del conjunto en las que está presente el tubo 66 de succión, puede que no siempre sea necesario roscar el tubo de succión en el alojamiento de la bomba.

30 En muchas versiones de la invención, el tubo 50 de suministro y el tubo 66 de succión pueden estar unidos o sujetos entre sí. Sujetar estos tubos en tándem reduce la probabilidad de que estos tubos se enreden entre sí, otros equipos o con el profesional médico. Por la misma razón al menos la sección del tubo 40 de suministro adyacente a la bomba y la sección adyacente del tubo 66 de succión pueden estar asimismo unidos o sujetos entre sí. En estas y otras versiones de la invención puede no haber necesidad de roscar el tubo de succión a través del alojamiento 86 de la bomba.

35 No hay requisito de que en todas las versiones de la invención la lanza y el conjunto de punta sean componentes individuales. En versiones de la invención en las que estos componentes son un conjunto unificado, se puede eliminar la necesidad de proporcionar un accesorio de punta y/o un dispositivo de bloqueo de la punta.

40 Además, puede ser necesario formar el tubo 50 de suministro de plástico homogéneo que tenga el módulo deseable de elasticidad, que resista una deformación radial. El tubo 50 de suministro puede estar formado de un tubo con trenzado interno o fibras que resistan una expansión radial. Para la economía de la fabricación, puede no ser necesario suministrar el tubo 40 o el tubo 66 de succión de un material que sea tan rígido radialmente como el tubo 50 de suministro.

45 Asimismo, el tipo de bomba integral con la presente invención no está limitado a la bomba de fuelle. Se pueden incorporar en la presente invención otras bombas de desplazamiento positivo tales como las bombas de pistón o bombas con un diafragma. De forma similar, la presente invención no está limitada a una bomba en la que el elemento móvil tiene un movimiento de vaivén. Algunas versiones de la presente invención pueden incluir bombas en las que el elemento de bombeo se acople en un movimiento giratorio. Ejemplos de tales bombas son las bombas de álabes y las bombas impelentes. Además, en algunas versiones de la invención, la bomba puede ser una bomba peristáltica.

50 Se entiende que cada uno de los anteriores tipos de bombas puede tener un conjunto de transmisión distinto del que ha sido divulgado para convertir la salida giratoria de la herramienta en un movimiento que accione la bomba. Por ejemplo, en algunas versiones de la invención en las que la bomba tiene un elemento giratorio de bombeo, el conjunto de transmisión puede incluir un conjunto de engranajes que reduce la velocidad/aumenta el par que se aplica al elemento de bombeo.

Asimismo, en algunas versiones de la invención la transmisión puede apoyarse realmente sobre la superficie del alojamiento de la herramienta con la que está fijada la transmisión de forma liberable.

5 Además, aunque el tubo de succión puede extenderse de forma lineal o sustancialmente lineal a través de la lanza o del casete, no existe el requisito de que el tubo se extienda a lo largo de un eje o se encuentre en un plano que sea paralelo al eje longitudinal de la lanza o del casete.

10 Se pueden utilizar otros medios que las fijaciones divulgadas para fijar las diversas cubiertas entre sí que forman los alojamientos de los componentes de la presente invención. Por ejemplo, se pueden emplear fijaciones de encaje a presión, adhesivos y soldadura para sujetar los componentes de la presente invención entre sí. Asimismo, no existe el requisito de que las cubiertas que son versiones sustancialmente especulares una de otra siempre sean versiones especulares una de otra.

15 De forma similar, en versiones de la invención en las que la bomba y la transmisión asociada estén montadas en la parte superior de la empuñadura 44, no existe el requisito de que estos dos subconjuntos tengan alojamientos separados. En algunas versiones de la presente invención, estos subconjuntos pueden estar contenidos en un único alojamiento. Este alojamiento, al igual que los componentes que contiene, pueden ser bien esterilizables y reutilizables o bien ser un dispositivo desechable de un solo uso.

20 Asimismo, en versiones de la invención en las que la bomba y el conjunto de transmisión están configurados para extenderse al menos parcialmente sobre la herramienta asociada 44, no existe el requisito de que la bomba siempre esté asentada encima del conjunto de transmisión. En algunas versiones de la invención, los componentes de la bomba pueden estar alineados de forma sustancialmente lineal con al menos algunos de los componentes de la transmisión.

En versiones de la invención en las que al menos algunos de los componentes son sustituibles, estos componentes pueden estar asentados de forma liberable en una cavidad formada en el alojamiento del conjunto de transmisión.

En consecuencia, un objeto de las reivindicaciones adjuntas es abarcar todas las variaciones y modificaciones de esos tipos que se encuentren dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un irrigador médico/quirúrgico (30), que comprende:

una bomba (48) para bombear un fluido de irrigación; y
 un conjunto (58) de punta para su aplicación a un paciente, teniendo el conjunto de punta un tubo (59) de
 5 descarga conectado con la bomba para recibir el fluido de irrigación bombeado por la bomba (48) a través
 del cual se puede aplicar el fluido de irrigación a un sitio médico/quirúrgico en un paciente;
 en el que la bomba (48) está contenida en un alojamiento (86) de bomba, teniendo el alojamiento de bomba
 al menos una característica (136) para facilitar un acoplamiento liberable del alojamiento de la bomba a una
 10 herramienta quirúrgica (44) con un motor (46) que tiene un árbol (68) de accionamiento, pudiendo accionar
 la herramienta quirúrgica, por medio del árbol de accionamiento, un implemento quirúrgico distinto de la
 bomba;
 en el que la bomba (48) incluye un eje motor (180) que tiene características (182) que facilitan el
 acoplamiento liberable de dicho eje motor con el árbol (68) de accionamiento del motor de la herramienta
 15 quirúrgica, de forma que el accionamiento del árbol (68) de accionamiento del motor de la herramienta
 quirúrgica tenga como resultado el accionamiento de dicha bomba; y
 en el que el conjunto (58) de punta está separado de dicho alojamiento (86) de bomba;
caracterizado porque:

un primer tubo flexible (50) de suministro se extiende desde dicho alojamiento (86) de bomba hasta
 20 dicho tubo (59) de descarga del conjunto de punta, de forma que se permita que se mueva el conjunto
 (58) de punta con respecto a dicho alojamiento de bomba y la herramienta quirúrgica mientras se
 proporciona un conducto de fluido para el fluido de irrigación bombeado por dicha bomba al tubo de
 descarga.

2. El irrigador médico/quirúrgico de la Reivindicación 1, que incluye, además, un tubo (66) de succión que se
 25 extiende desde el conjunto (58) de punta y que está adaptado para una conexión con un dispositivo (72) con
 capacidad para efectuar una succión a través del tubo de succión, en el que, preferentemente, dicho tubo (66)
 de succión está conectado con dicho alojamiento (86) de bomba, de forma que se mueva con dicho
 alojamiento de bomba y/o en el que, preferentemente, dicho tubo (66) de succión se extiende a través de dicho
 alojamiento (86) de bomba.

3. El irrigador médico/quirúrgico de la Reivindicación 1 o 2, que incluye, además, una lanza (52) a la que está
 30 fijado un extremo distal del primer tubo (50) de suministro, de forma que dicha lanza sea amovible con respecto
 a dicho alojamiento (86) de bomba y la herramienta quirúrgica (44) y en el que dicho conjunto (58) de punta
 está fijado de forma separable a dicha lanza.

4. El irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha bomba (48) está
 35 configurada para descargar el fluido de irrigación en impulsos;
 y/o en el que dicha bomba (48) incluye al menos un componente (202) que convierte el movimiento giratorio de
 dicho eje motor de la bomba en un movimiento que da un movimiento alternante a dicha bomba.

5. El irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha al menos una
 característica (136) que facilita el acoplamiento liberable del alojamiento de bomba a la herramienta quirúrgica
 (44) es una hendidura formada en el alojamiento (86) de la bomba.

6. El irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, en el que:

dicho alojamiento (86) de bomba incluye un manguito (134) dimensionado para asentarse en la herramienta
 45 quirúrgica (44), dicha al menos una característica (136) que facilita el acoplamiento liberable del alojamiento
 de bomba con la herramienta quirúrgica (44) formada, preferentemente, en dicho manguito; y
 dicho eje motor (180) de la bomba está montado en dicho alojamiento de bomba, de forma que se extienda
 al menos parcialmente a través de dicho manguito (134).

7. El irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en el que:

un segundo tubo (40) de suministro que está separado de dicho primer tubo (50) de suministro se extiende
 50 desde una fuente de fluido de irrigación hasta dicha bomba (48); y
 tanto dicho primer tubo (50) de suministro como dicho segundo tubo (40) de suministro tienen un módulo de
 elasticidad, de forma que dichos tubos resisten una expansión radial, teniendo dicho tubo módulos de
 elasticidad que son distintos, de forma que dicho primer tubo (50) de suministro resiste una expansión radial
 mayor que dicho segundo tubo (40) de suministro.

8. El irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7, en el que:

dicho primer tubo (50) de suministro se extiende lateralmente hacia fuera desde un lado del alojamiento
 55 (86) de la bomba; y

dicha al menos una característica (136) que facilita el acoplamiento liberable de dicho alojamiento (86) de bomba a la herramienta quirúrgica (44) está dispuesta para permitir que se conecte dicho alojamiento de bomba a la herramienta quirúrgica en una pluralidad de distintas orientaciones, de forma que se pueda establecer de forma selectiva la dirección desde la que se extiende dicho primer tubo (50) de suministro hacia fuera desde la herramienta quirúrgica.

9. Un sistema irrigador médico/quirúrgico que comprende:

una herramienta quirúrgica motorizada (44) que incluye: un cuerpo (45); un motor (46) dispuesto en el cuerpo; un conjunto (73) de acoplamiento adaptado para acoplarse a un implemento de corte que lleva a cabo una tarea médica/quirúrgica, de forma que se sujete el implemento al cuerpo; y un árbol (68) de accionamiento conectado con el motor para ser accionado por dicho motor, configurado dicho árbol de accionamiento para una fijación al implemento de corte, de forma que se accione el implemento por medio del árbol de accionamiento; y el irrigador médico/quirúrgico (30) de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en el que en dicho alojamiento (86) de bomba al menos una característica (136) de acoplamiento coopera con el conjunto (73) de acoplamiento a la herramienta para sujetar de forma liberable el alojamiento de la bomba al cuerpo de la herramienta y el eje motor (180) está fijado de forma liberable al árbol (68) de accionamiento de la herramienta para ser accionado por el árbol de accionamiento.

10. El sistema irrigador médico/quirúrgico de la Reivindicación 9, en el que dicho motor (46) de la herramienta es uno de: accionado eléctricamente; accionado neumáticamente; o accionado hidráulicamente; o en el que:

dicho motor (46) de la herramienta está accionado eléctricamente; y una batería (74) está fijada de forma separable a dicho cuerpo (45) de la herramienta para alimentar dicho motor.

11. El sistema irrigador médico/quirúrgico de la Reivindicación 9 o 10, en el que dicho cuerpo (45) de la herramienta está conformado para tener un cuerpo cilíndrico (65) y una empuñadura (69) que se extiende por debajo de dicho cuerpo cilíndrico.

12. Un irrigador médico/quirúrgico (360) que comprende:

una bomba (550) para bombear un fluido de irrigación; una transmisión (380) que incluye un eje (432) de entrada adaptado para acoplarse de forma liberable a un árbol (68) de accionamiento de una herramienta quirúrgica motorizada (44), pudiendo la herramienta quirúrgica, por medio del árbol de accionamiento, accionar un implemento quirúrgico distinto de la bomba, conectando la transmisión el árbol de accionamiento de la herramienta con la bomba, de forma que pueda convertir el momento de salida del árbol de accionamiento de la herramienta en un movimiento que pueda accionar la bomba;

un alojamiento (382, 412, 522, 556) para la bomba (550) y la transmisión (380), estando adaptado el alojamiento para una fijación liberable a la herramienta quirúrgica, de forma que, cuando el alojamiento está fijado a la herramienta, el eje (432) de entrada de transmisión está acoplado de forma liberable con el árbol (68) de accionamiento de la herramienta; y

un conjunto (58) de punta para su aplicación a un paciente, teniendo el conjunto de punta un tubo (59) de descarga conectado con la bomba para recibir el fluido de irrigación bombeado por la bomba (48) a través del cual se puede aplicar el fluido de irrigación a un sitio médico/quirúrgico en un paciente,

caracterizado porque

el alojamiento (382, 412, 522, 556) está configurado para extenderse al menos parcialmente sobre una porción de la herramienta quirúrgica (44), de forma que al menos una porción de la bomba (550) o de la transmisión (380) esté ubicada sobre la herramienta quirúrgica.

13. El irrigador médico/quirúrgico (360) de la Reivindicación 12, en el que dicho alojamiento (382, 412, 522, 562) tiene una cabeza (386) colocada de forma que, cuando dicho alojamiento está fijado a la herramienta quirúrgica (44), dicha cabeza está ubicada adelantada con respecto a la herramienta y una porción (388) que se extiende proximalmente desde la cabeza y está ubicada por encima de la herramienta quirúrgica; y/o en el que la bomba (550) está ubicada por encima de la transmisión (380).

14. El irrigador médico/quirúrgico (360) de la Reivindicación 12 o 13, en el que el alojamiento consiste en:

un alojamiento (382, 412) de transmisión en el que están dispuestos los componentes que forman la transmisión, estando formados dicho alojamiento (382, 412) de transmisión y los componentes de transmisión contenidos en el mismo de componentes que son esterilizables; y

un alojamiento (522, 562) de bomba en el que al menos algunos de los componentes que forman la bomba (550) están dispuestos y en el que dicho alojamiento de bomba está fijado de forma liberable a dicho alojamiento de la transmisión, estando ubicado dicho alojamiento (522, 562) de bomba, preferentemente, por encima de dicho alojamiento (382, 412) de transmisión.

15. El irrigador médico/quirúrgico (360) de una cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 14,

en el que dicho conjunto (380) de transmisión incluye componentes que convierten el momento giratorio producido por el árbol (68) de accionamiento de la herramienta en un movimiento de vaivén.

- 5 **16.** El irrigador médico/quirúrgico (360) de una cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 15, en el que el conjunto (58) de punta está fijado de forma liberable al alojamiento (382, 412, 522, 556);
o dicho irrigador incluye, además, un tubo (66) de succión que se extiende desde el conjunto (58) de punta, estando adaptado dicho tubo de succión para una conexión con un dispositivo (72) con capacidad para efectuar una succión a través del tubo de succión, extendiéndose dicho tubo (66) de succión, preferentemente, al menos parcialmente a través de dicho alojamiento (86) de la bomba.
- 10 **17.** El irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 16, en el que la bomba (550) está configurada para descargar el fluido de irrigación en impulsos.
- 15 **18.** Un sistema irrigador médico/quirúrgico, consistiendo el sistema de:
una herramienta quirúrgica motorizada (44) que incluye: un cuerpo (45); un motor (46) dispuesto en el cuerpo; un conjunto (73) de acoplamiento adaptado para acoplarse a un implemento de corte que lleva a cabo una tarea médica/quirúrgica, de forma que sujete el implemento al cuerpo; y un árbol (68) de accionamiento conectado con el motor para ser accionado por dicho motor, estando configurado dicho árbol de accionamiento para una fijación al implemento de corte, de forma que se accione el implemento por medio del árbol de accionamiento; y
el irrigador médico/quirúrgico de una cualquiera de las Reivindicaciones 12-17, en el que el alojamiento (382, 412, 522, 562) del irrigador está ubicado, al menos parcialmente, por encima del cuerpo (45) de la herramienta y el eje (432) de entrada de la transmisión está acoplado de forma liberable con el árbol (68) de accionamiento de la herramienta, de forma que sea girado por medio del árbol de accionamiento de la herramienta.
- 20 **19.** El sistema irrigador médico/quirúrgico de la Reivindicación 18, en el que dicho conjunto (58) de punta está fijado al alojamiento (382, 412, 522, 562) del irrigador, de forma que se prolongue hacia delante tanto del cuerpo (45) de herramienta como del alojamiento del irrigador;
y/o en el que:
dicho alojamiento del cuerpo (45) de la herramienta está formado con una empuñadura (69); y dicho conjunto de punta tiene un extremo distal que está ubicado a una distancia máxima de 30 cm desde la parte frontal de la empuñadura;
- 30 y/o en el que:
dicho cuerpo (45) de la herramienta incluye una empuñadura (69) y un cuerpo cilíndrico (65) que está ubicado por encima de la empuñadura, y se extiende hacia fuera más allá de la misma; y el alojamiento (382, 412, 522, 562) del irrigador está conformado para extenderse por encima del cuerpo cilíndrico (65) del cuerpo.
- 35 **20.** El sistema irrigador médico/quirúrgico de la Reivindicación 18 o 19, en el que dicho motor (46) de la herramienta es uno de: accionado eléctricamente; accionado neumáticamente; o accionado hidráulicamente; o en el que:
dicho motor (46) de la herramienta está accionado eléctricamente; y una batería (74) está fijada de forma liberable a dicho cuerpo (45) de la herramienta para alimentar dicho motor.
- 40

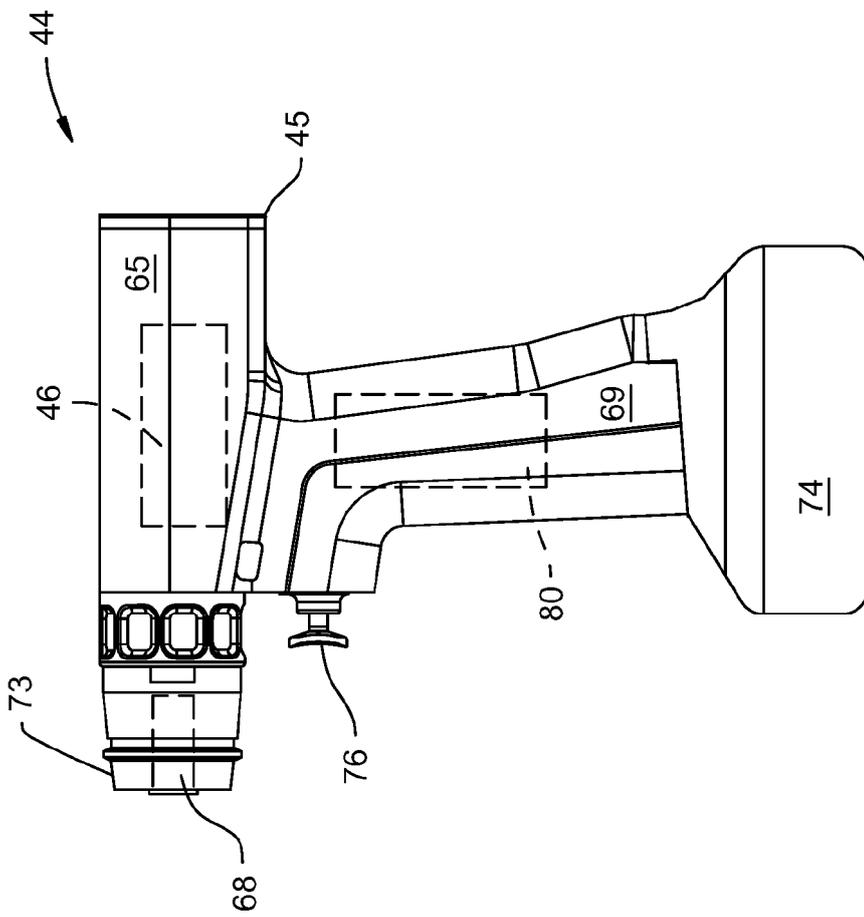


FIG. 2

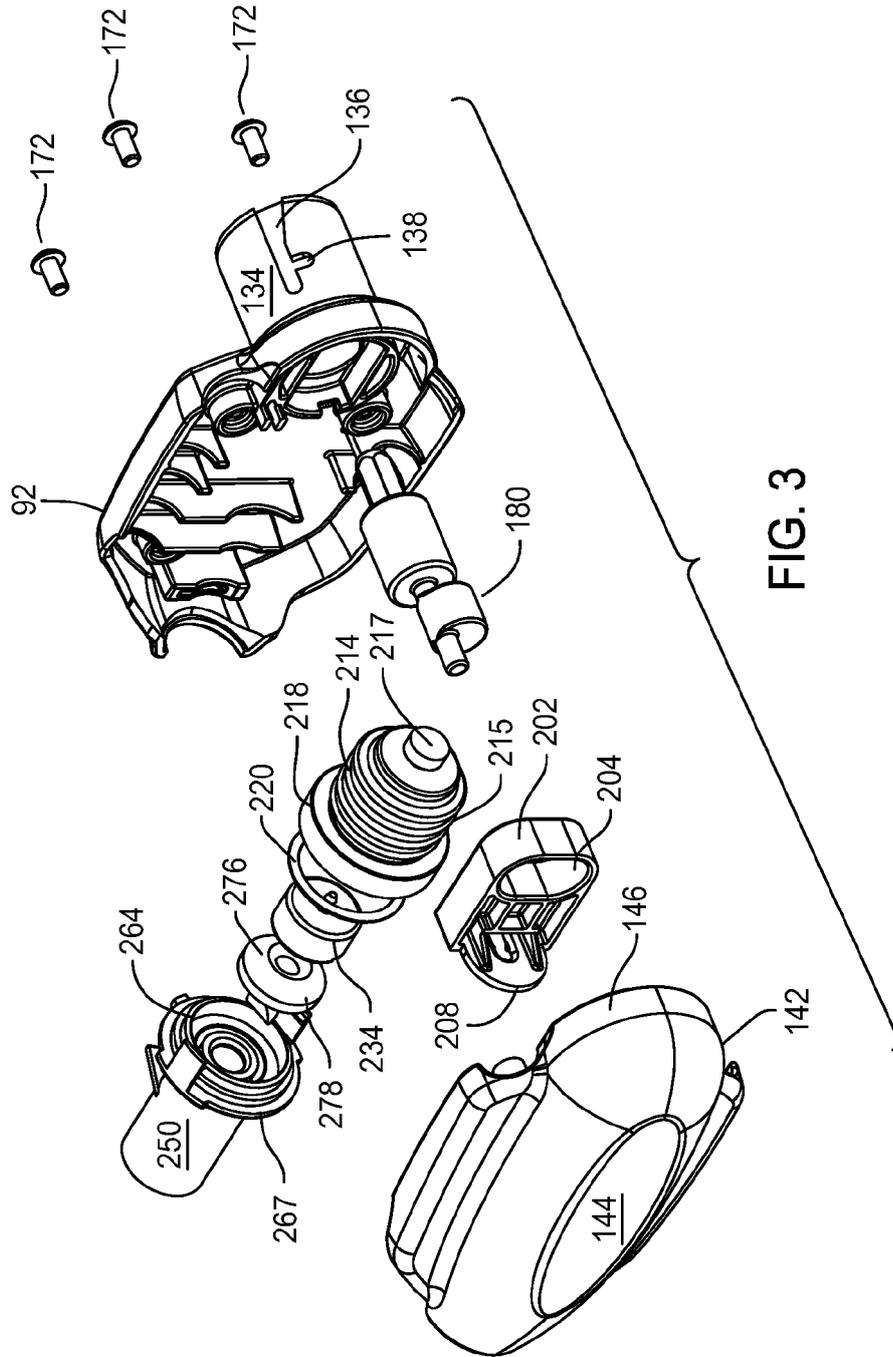


FIG. 3

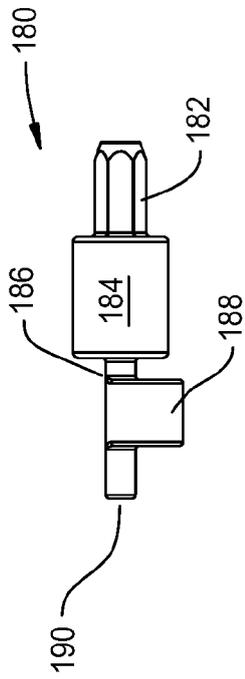


FIG. 7

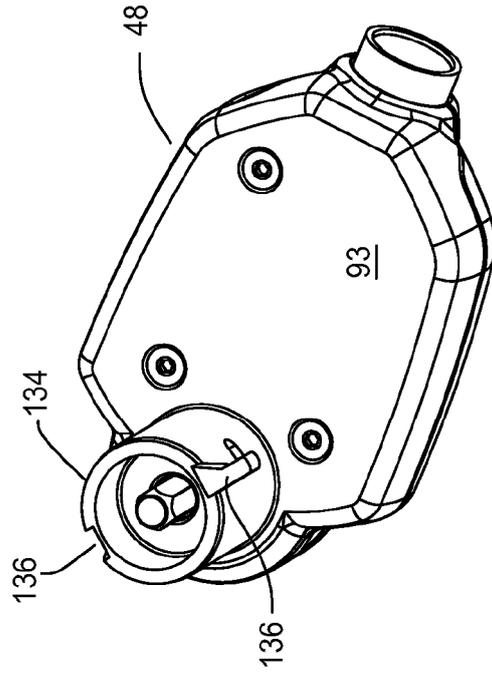


FIG. 4

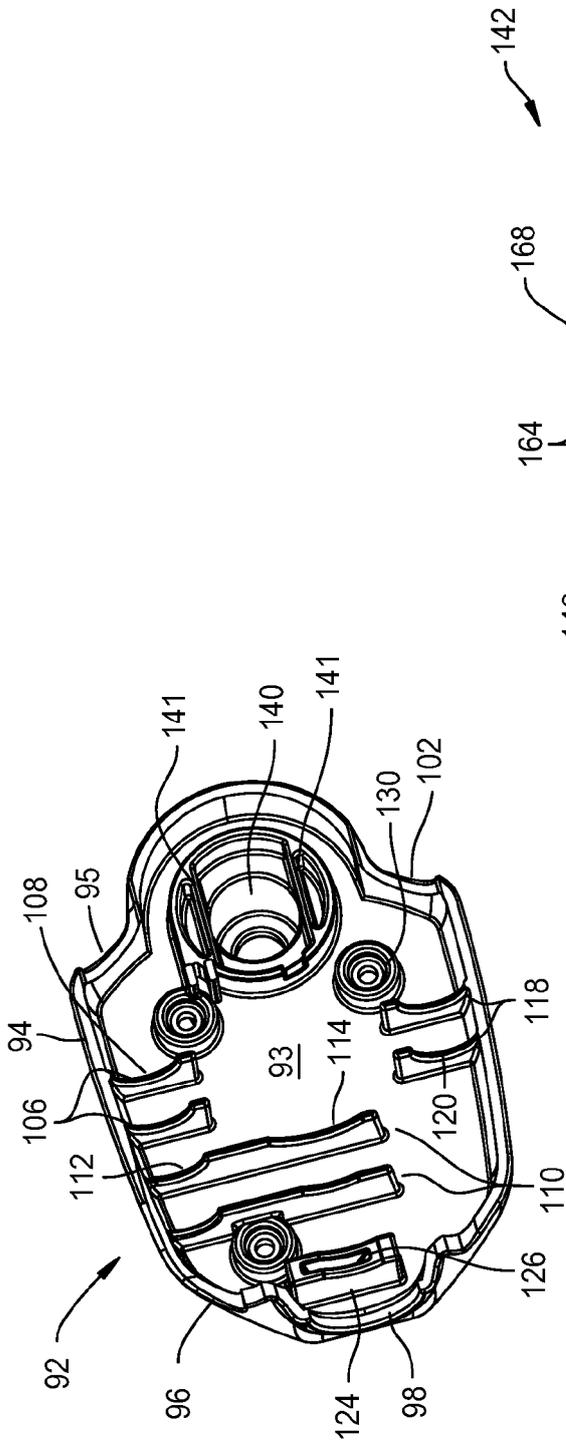


FIG. 5

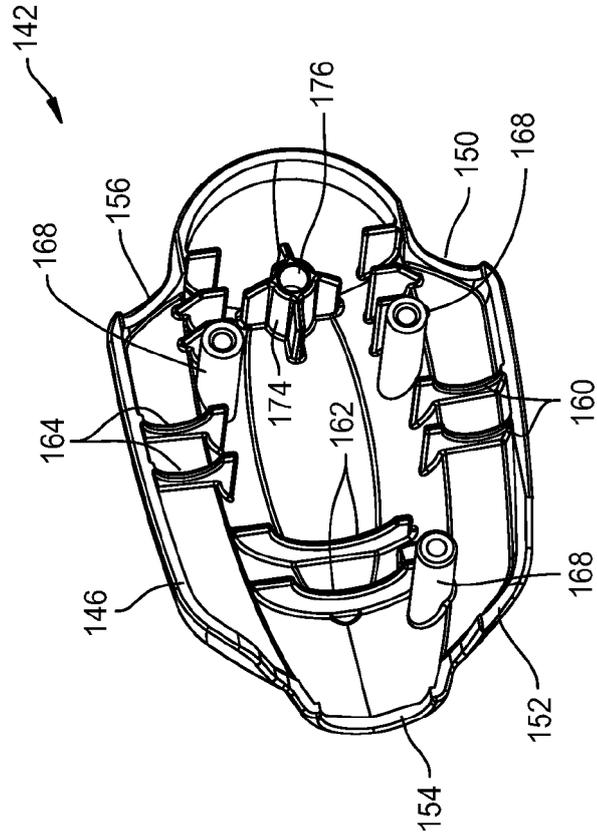
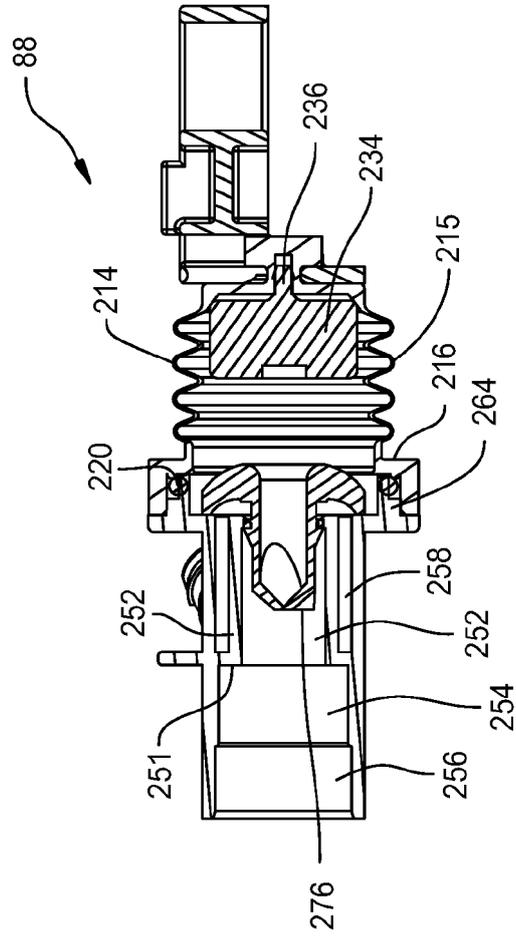
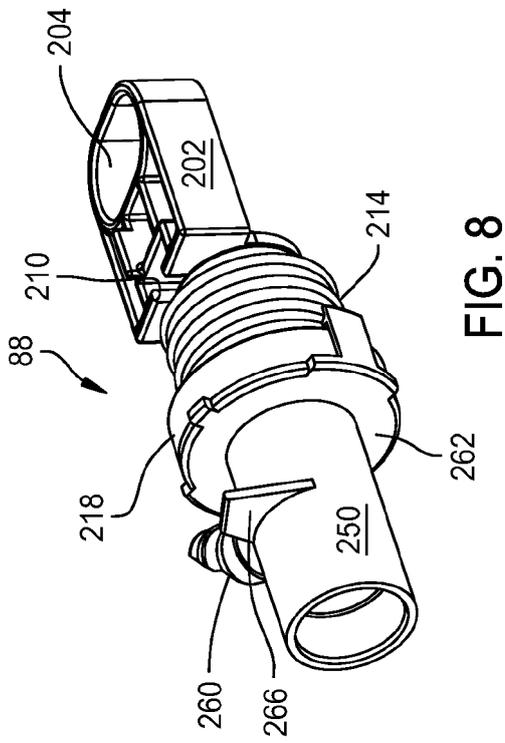


FIG. 6



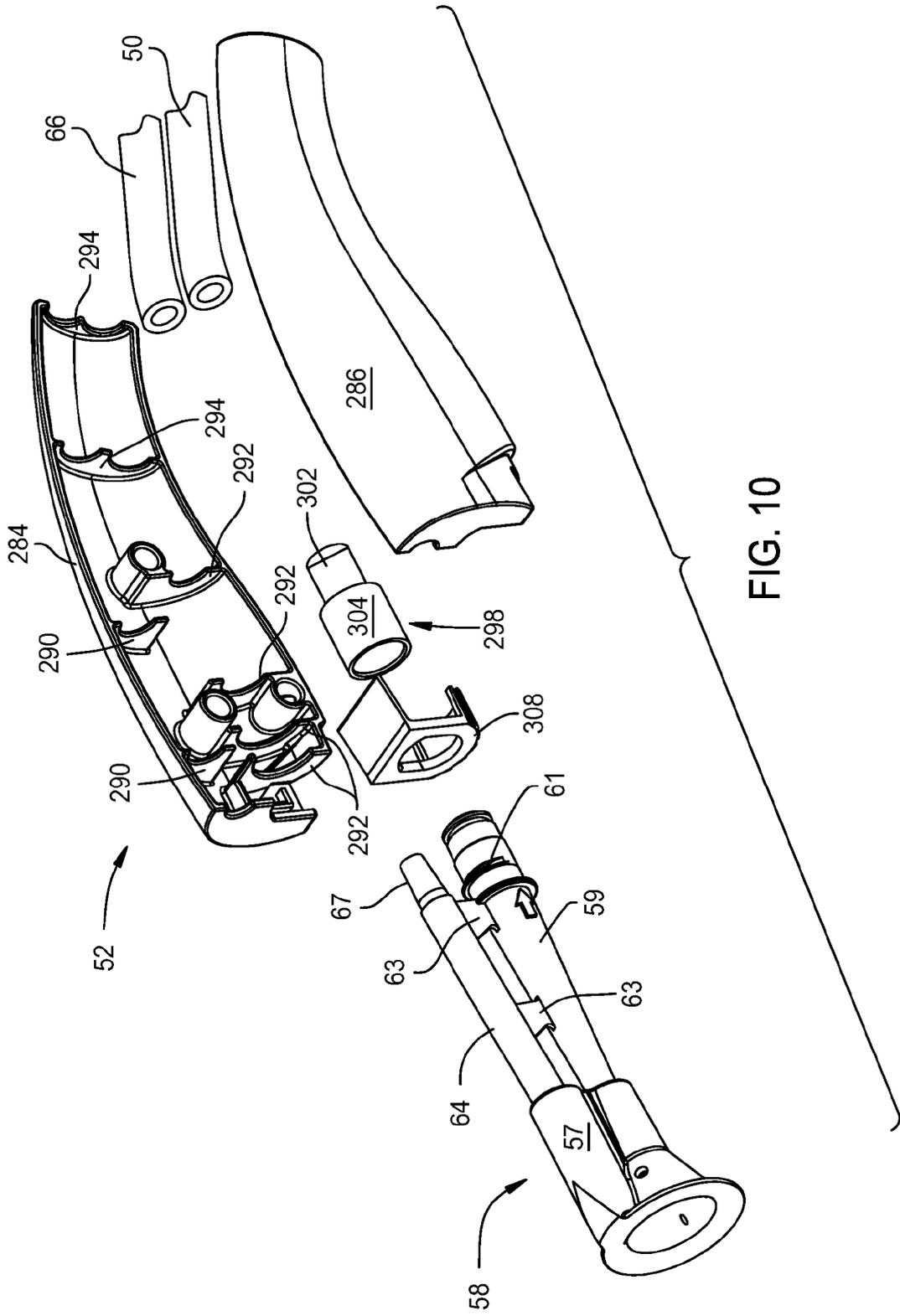


FIG. 10

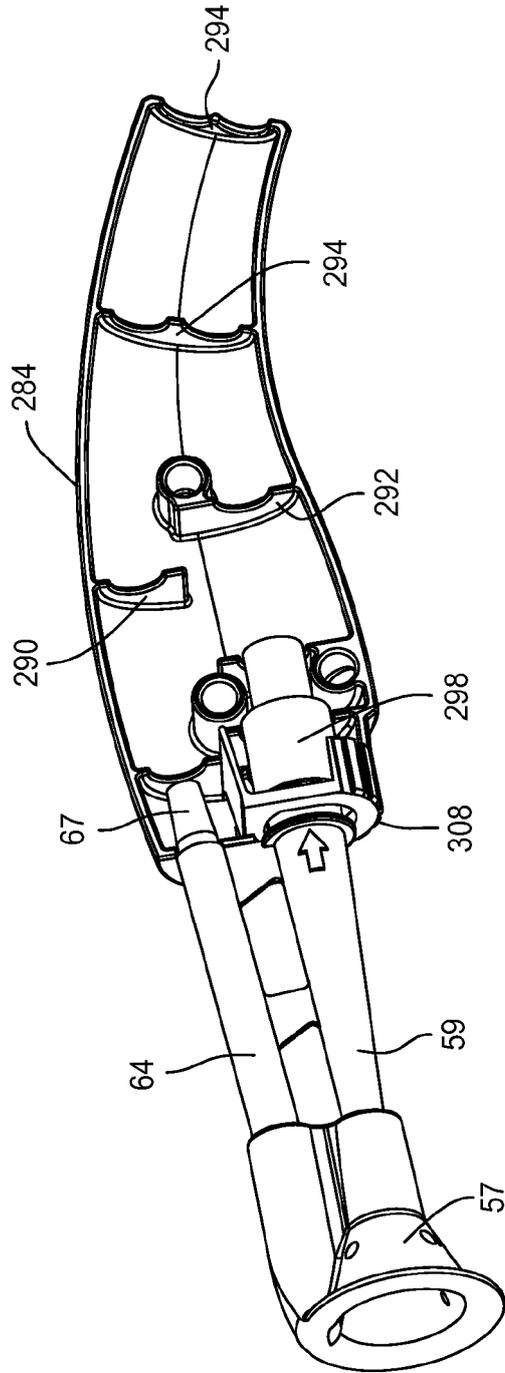


FIG. 11

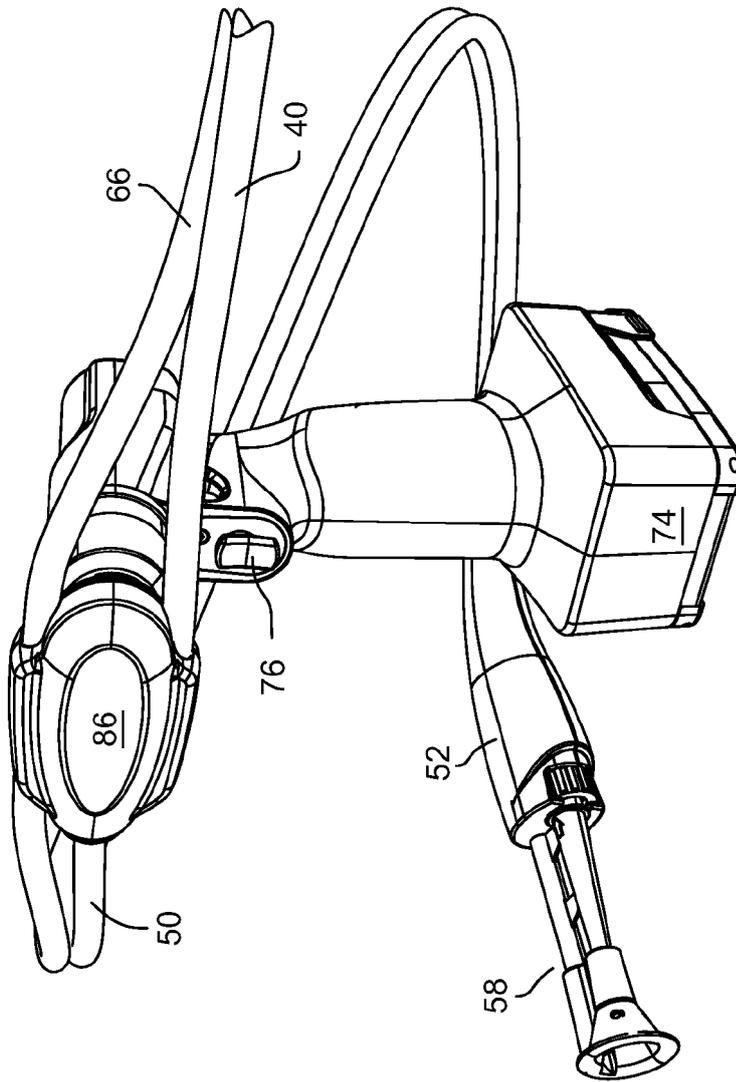


FIG. 12

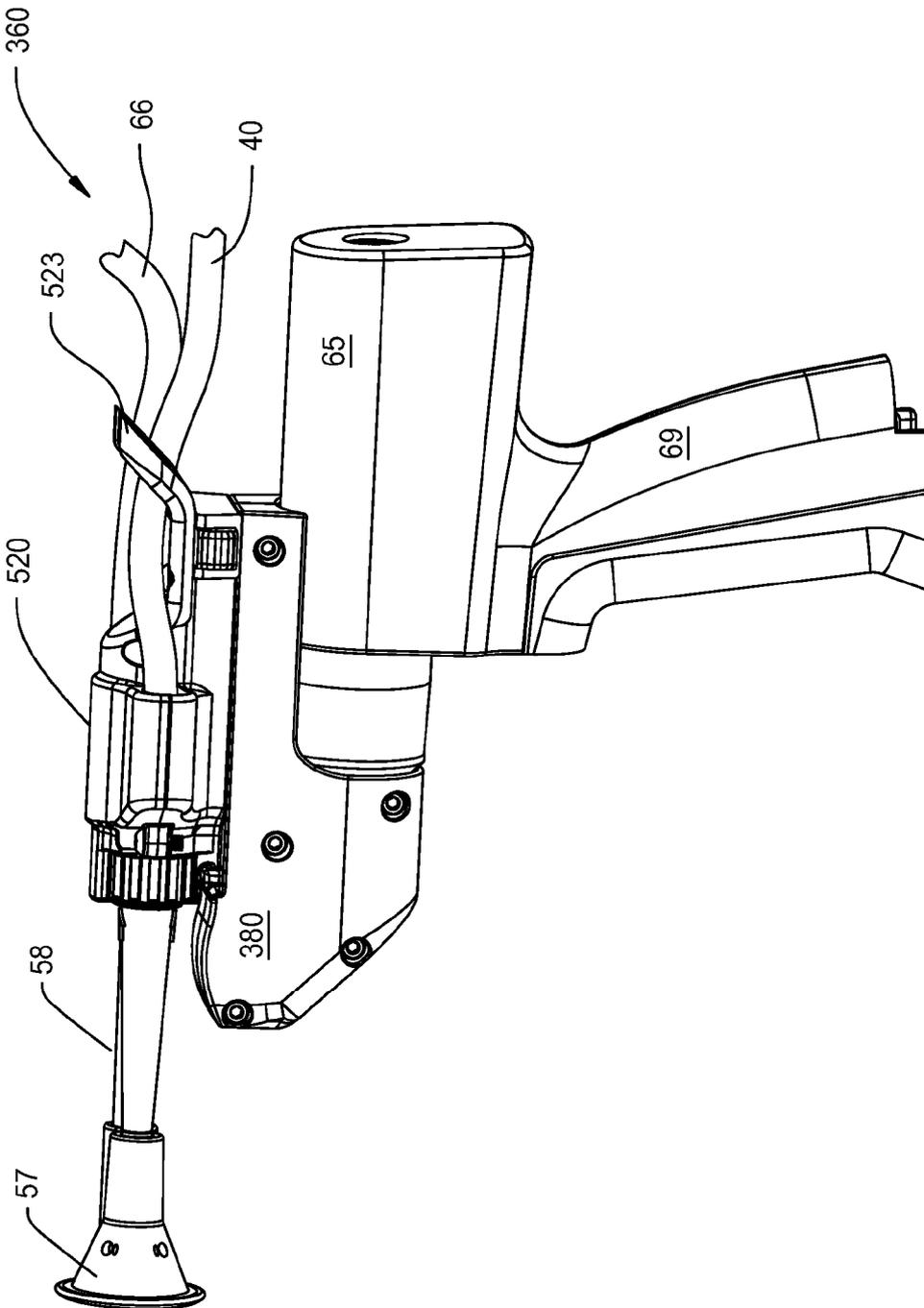


FIG. 13

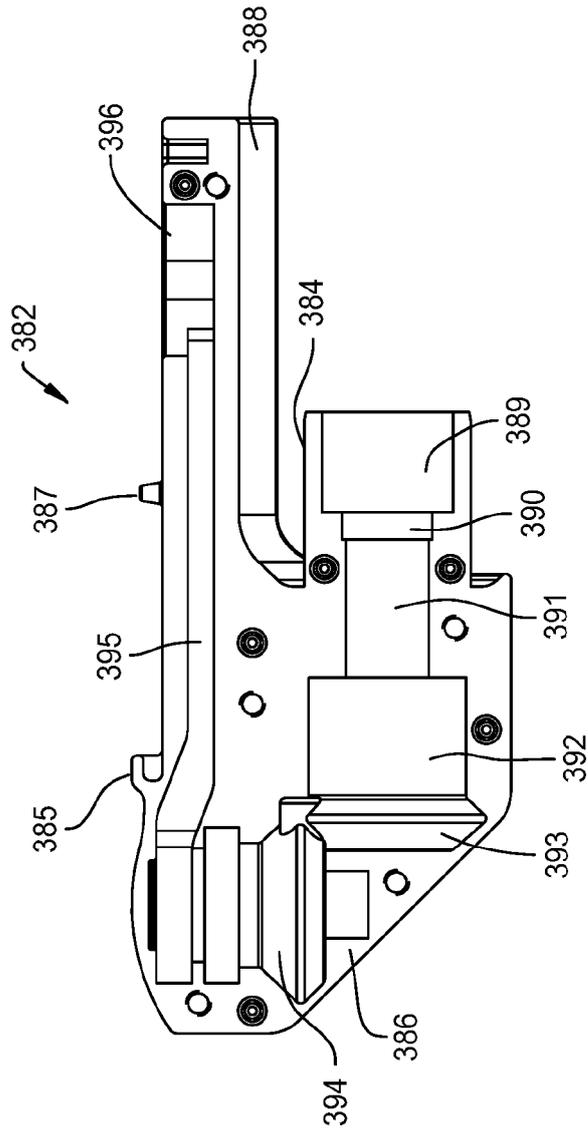


FIG. 15

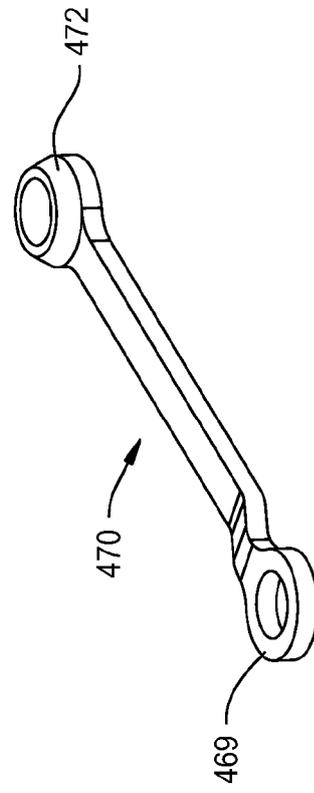
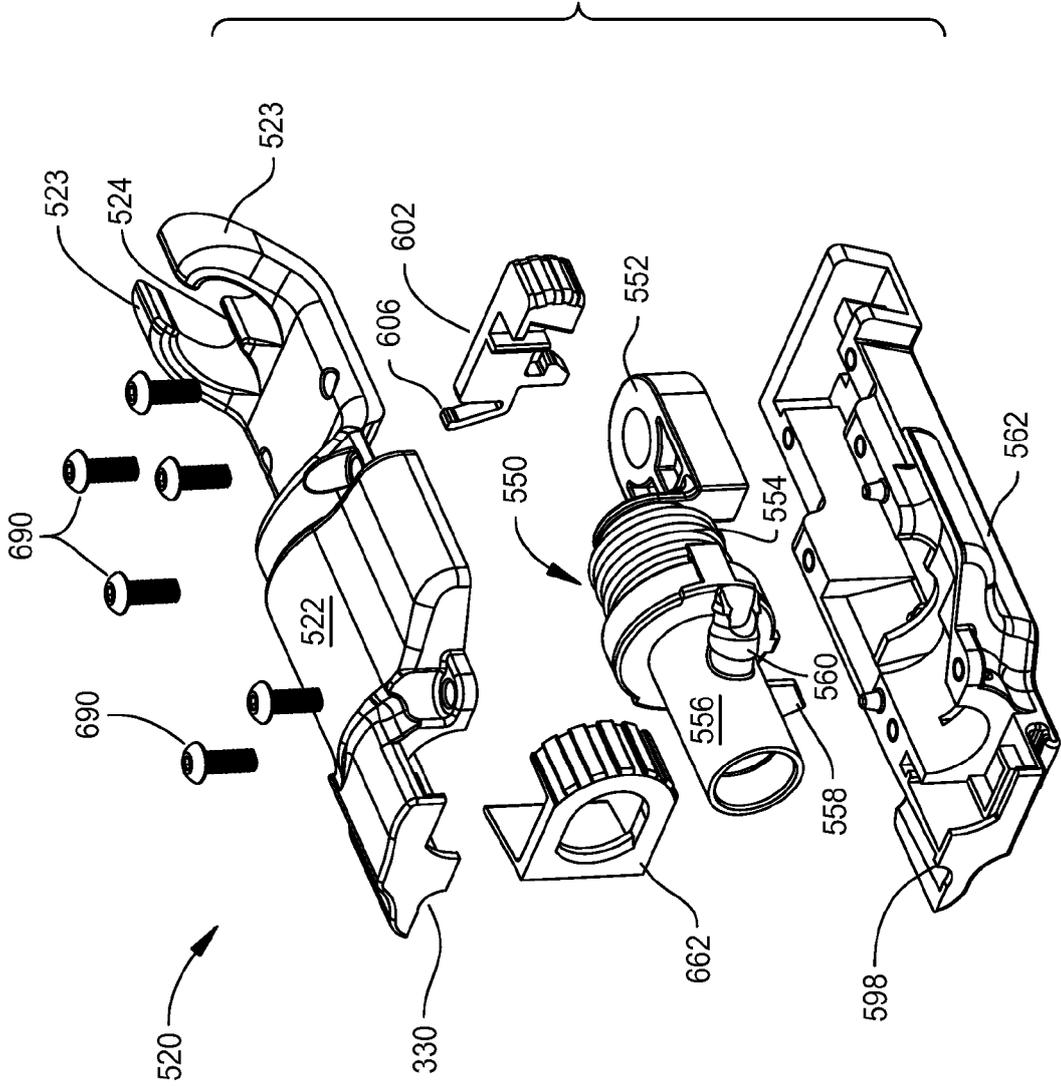


FIG. 16

FIG. 17



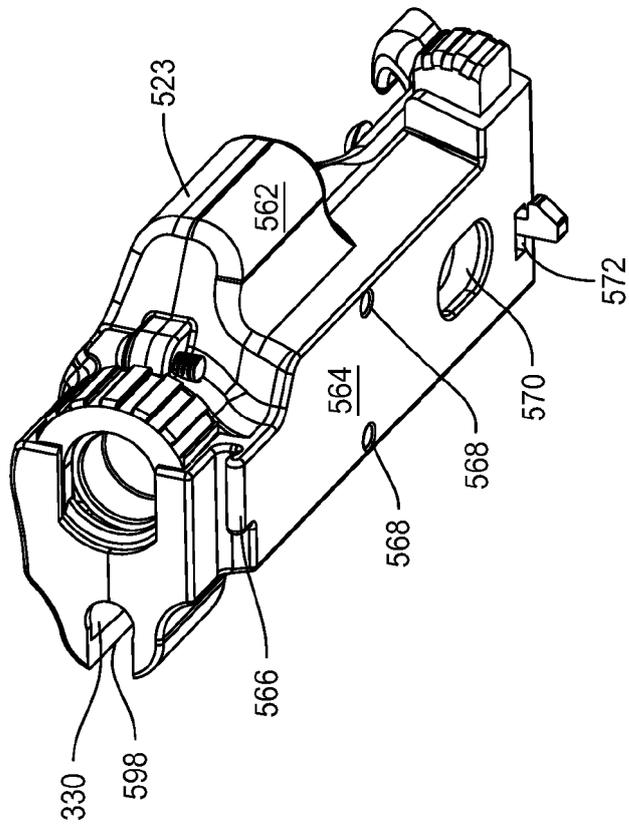


FIG. 18

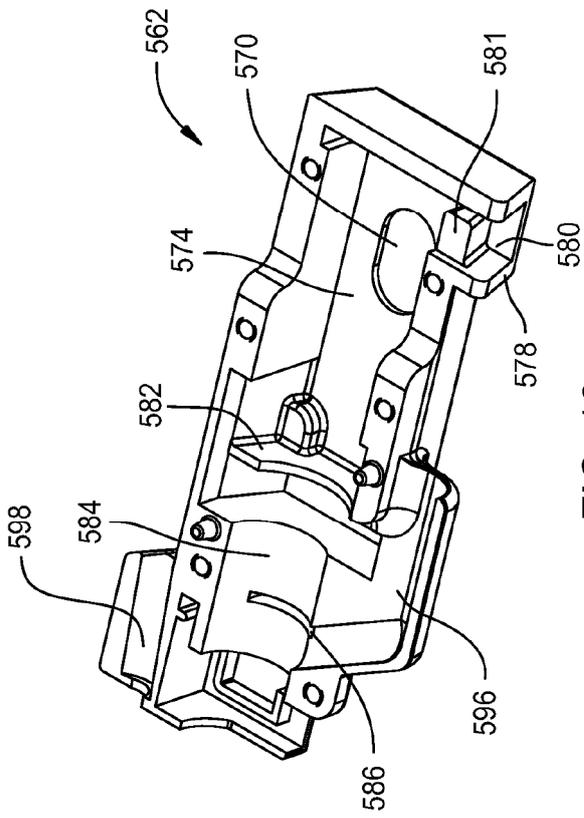


FIG. 19

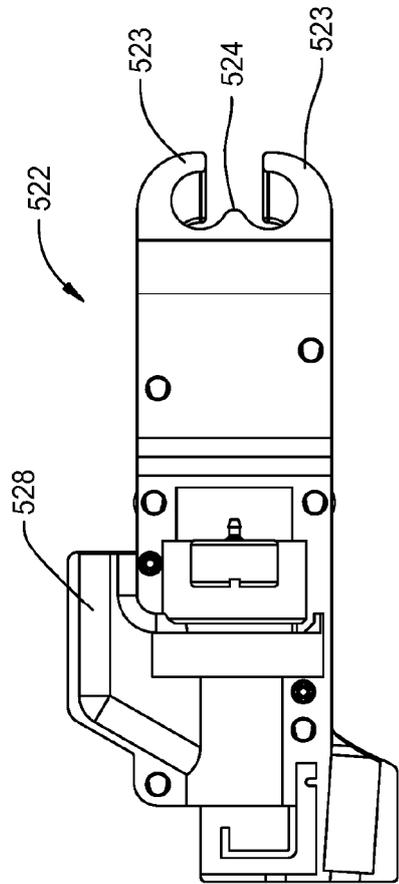


FIG. 20

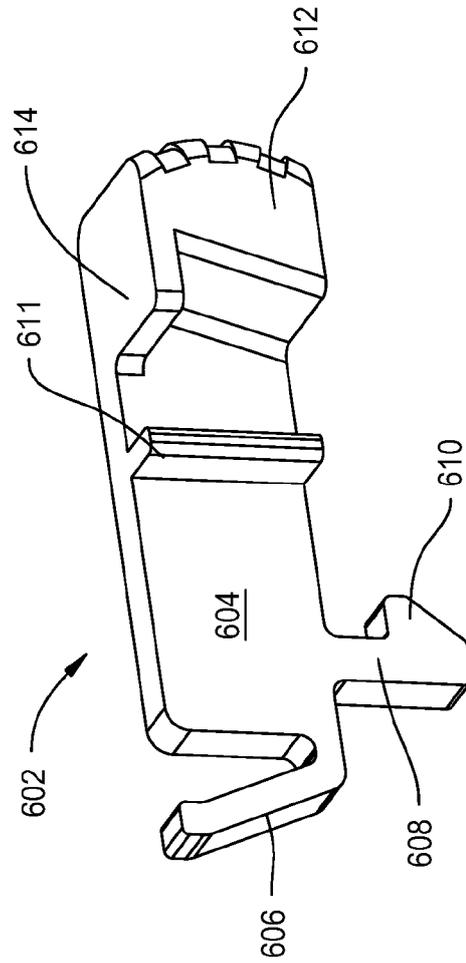


FIG. 21